LE HAUT-PARLEUR

ISSN 0337 1883

LE MAGAZINE DES TECHNIQUES DE L'ÉLECTRONIQUE

Suisse : 7.70 F.S. • Belgique : 175 F.B. • Espagne : 600 Ptas • Canada : Can $ 4.95 • Luxembourg : 175 F.L. • Côte d'Ivoire : 1 750 F C.F.A.

NOTRE DOSSIER
LES AMPLIFICATEURS HIFI

FACE A FACE :

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES JM LAB Profil 5 et AUDIO-REFERENCE 717

REALISEZ :

UNE ALIMENTATION REGLABLE 5 A 35 VOLTS 4 AMPERES







15 SEPTEMBRE 1991
N° 1792
LXVIIe ANNÉE

Musique illimitée... Magique

Magique par sa conception et son design, c'est le plus performant des ensembles Platine Auto-Radio, équipé d'un circuit DYNAS vous assurant une réception optimum de vos émissions FM; d'un lecteur de cassette à commande logique; d'une télécommande toutes fonctions à infrarouge; d'une façade amovible; d'un lecteur chargeur 6 disques C.D. télécommandable. Cet ensemble KS-CG10/XL-MG 600 merveille de technologie; créé par le designer Giorgetto Giugiaro permet de reproduire toutes les nuances du son Haute Fidélité.

CD
CAR STEREO
SYSTEM

DIGIFINE

Documentation : JVC - BP 125 - 95500 GONESSE

JVC

LA REFERENCE

SOMMAIRE

Nº 1792

15 SEPTEMBRE 1991

LE DOSSIER DU MOIS : LES AMPLIFICATEURS

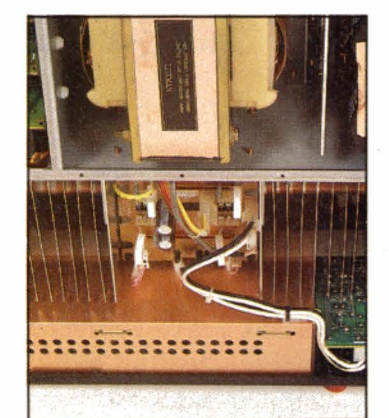
AU BANC D'ESSAI

INITIATION

REALISATIONS

REALISATIONS « FLASH »

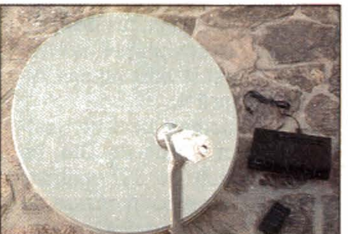
DOCUMENTATION - DIVERS



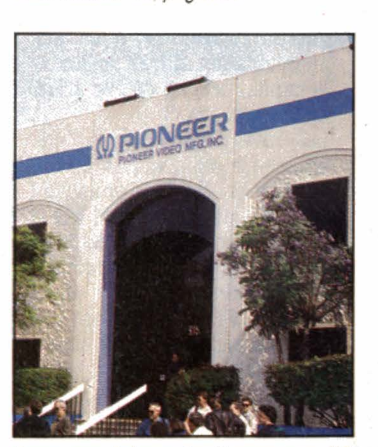
Dossier (page 35).




Face à face, page 17.



Le kit Télécom 1C, page 28.

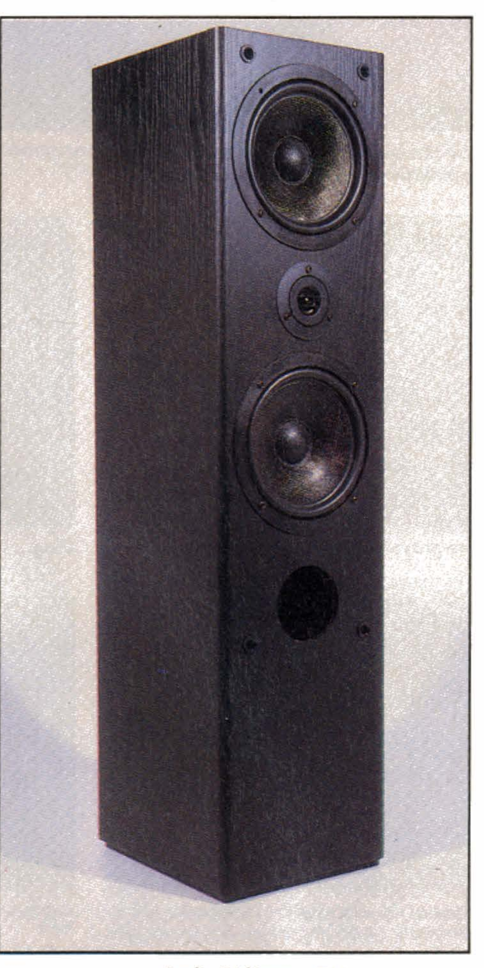


Reportage : le laser-disc Pioneer, page 25.

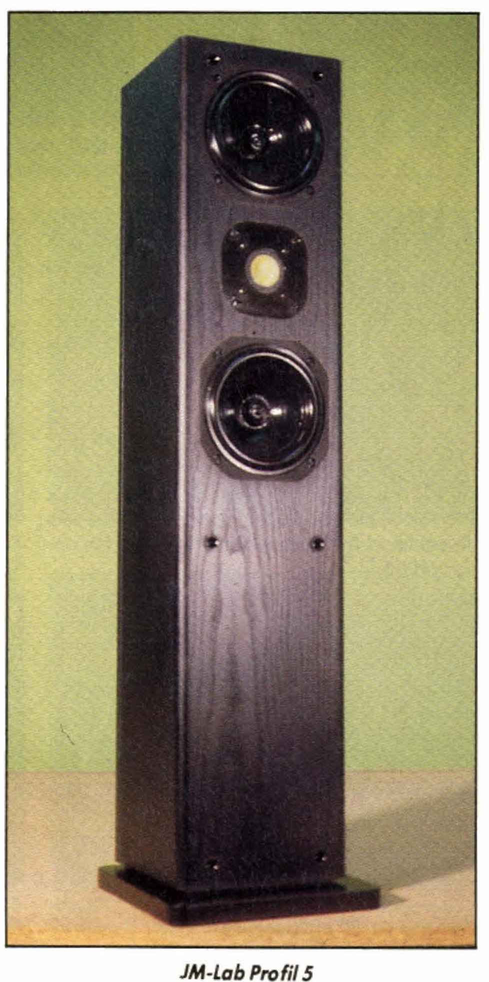
Les enceintes acoustiques Audio Référence 717 et JM-Lab Profil 5

Deux françaises comparées, assez proches de conception : encombrement au sol minimal, façade étroite, rayonnement homogène, réponse grave généreuse en regard du volume... Séduisantes, ces nouvelles venues.

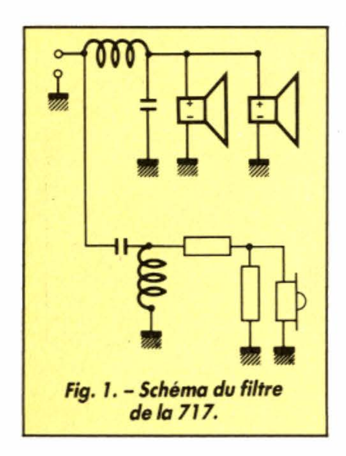
Ce sont des colonnes à poser au sol, de 80 cm de haut, on peut déjà les écouter assis ; mais leur conception symétrique, dans un axe vertical, permet, paraît-il, de mieux localiser les sources sonores, selon cette direction. Nous verrons (et entendrons) aux mesures, que si cela est bien réalisé, ce type d'enceinte offre une réponse assez régulière sur le plan vertical, notamment au-dessus du haut-parleur situé le plus haut. D'où une possibilité d'écoute, l'oreille située nettement au-dessus des enceintes (auditeur debout, à deux mètres au moins de ces dernières). Avantage certain, car la vie moderne ne permet pas toujours d'écouter dans les meilleures conditions, si ce

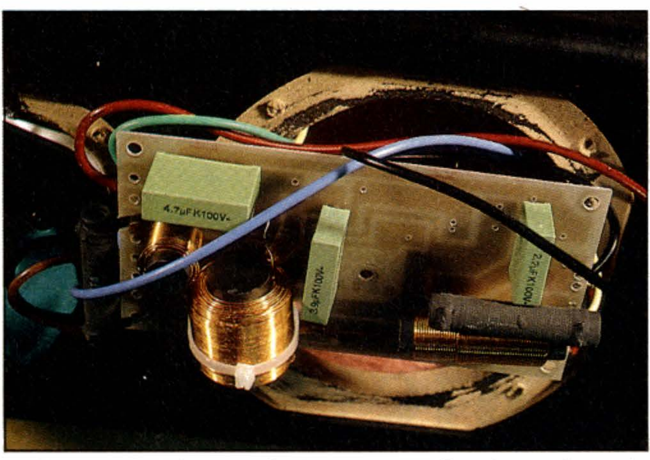


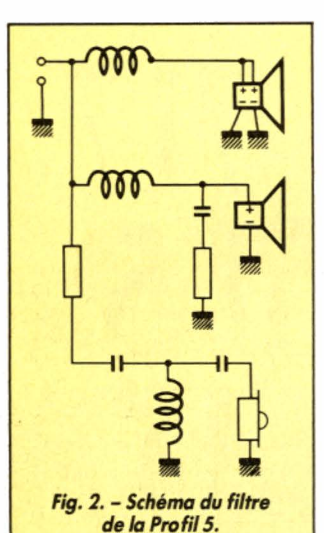
Audio Référence 717

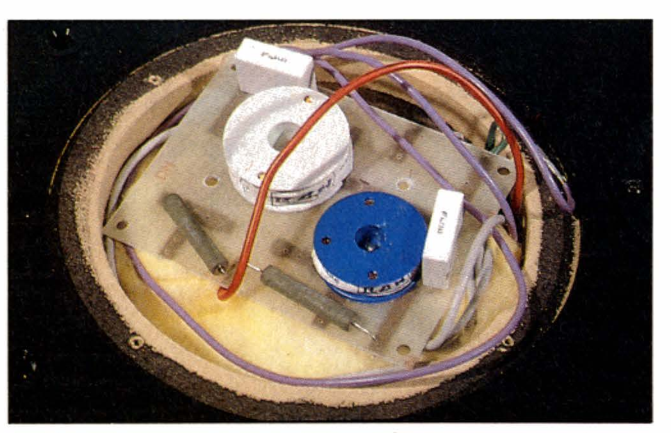


JM-Lab Profil 5


Fig. 1. – Schéma du filtre de la 717.


Le filtre JM Lab. Bobines sur ferrite, pour un meilleur facteur d'amortissement avec l'ampli.

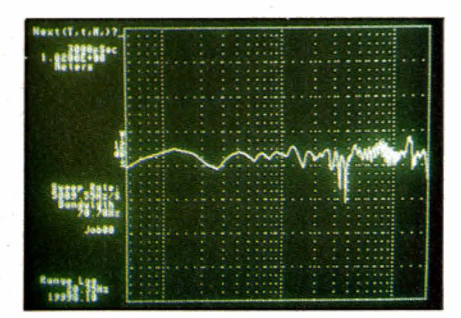

Fig. 2. – Schéma du filtre de la Profil 5.

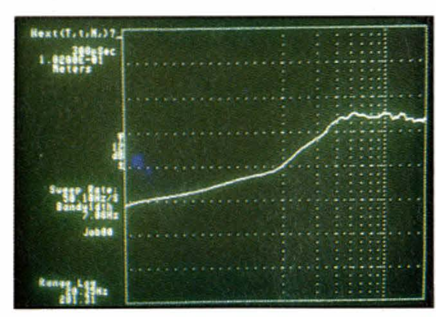

Le filtre de la 717. Un clasique à + et – 12 dB par octave. Les résistances sont celles pour l'atténuation du niveau d'aigu.

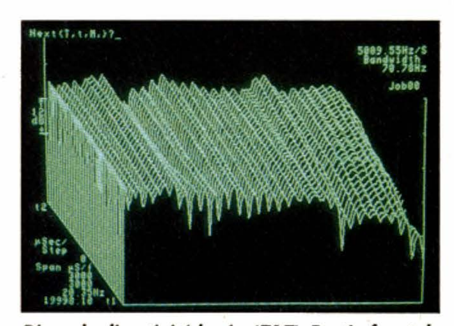
n'est même d'écouter sans faire autre chose (sauf du bruit, bien entendu, quoique...). Les mœurs audiophiles ont bien changé. Les enceintes s'y adaptent, qui s'en plaindrait ?

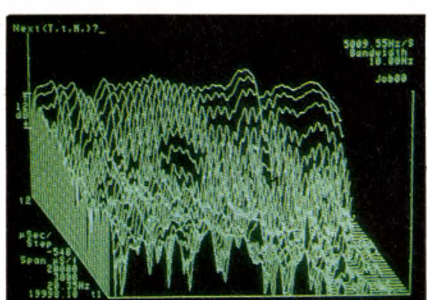
Audio Référence 717

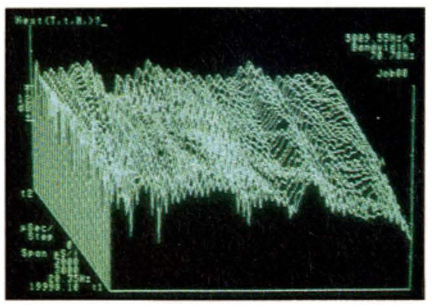
Dans le style, ce n'est pas un coup d'essai. Nous connaissions de la marque le modèle 66 DC étudié en février 1989, conçu selon le même principe. Avec la 717, les formes sont plus élancées, on utilise ici des haut-parleurs de 165 mm de diamètre au lieu de 210 mm. C'est là un avantage : plus le diamètre émissif des deux haut-parleurs identiques est petit, à fréquence de coupure égale, plus la réponse spatiale sera facile à maitrîser. La théorie prévoit, en effet, qu'il est difficile d'utiliser un haut-parleur à des longueurs d'onde inférieures à la moitié du diamètre émissif. Ou, si l'on préfère, des fréquences supérieures à la valeur correspondant à cette longueur d'onde. Pour fixer les idées, citons une réalisation de Kef, avec la 104 II, utilisant deux médium de 110 mm, jusqu'à

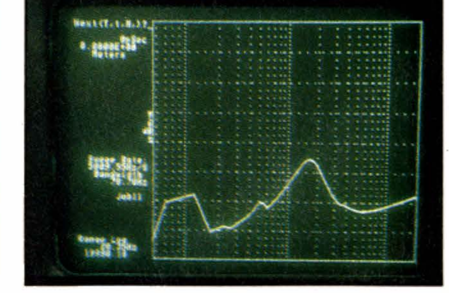

Réponse en fréquence (20 Hz à 20 000 Hz) de l'enceinte 717.


Réponse grave (20 Hz à 200 Hz) proximale de la 717.


Diag. de directivité horiz. (717). Partie frontale + 32 degrés. Au fond : 0 degré (dans l'axe).


Diagramme d'amortissement (717). Partie frontale : + 20 millisecondes. Fond : 0 milliseconde (pas de retard).


Diagramme de distribution verticale (717). Partie frontale : + 45 degrés au-dessus du plus haut H.P. Fond : réponse axiale.


Courbe d'impédance (échelle 2, 4, 8... ohms) 717.

CARACTERISTIQUES COMPAREES		
Equipement	Audio-Référence 717	JM-Lab Profil 5
Grave	2 × 16 cm carbone	14 cm Néoflex (× 2)
Médium		14 cm Néoflex
Aigu	14 mm polycarbonate	19 mm Kevlar
Volume brut	21 litres	15 litres
Charge	Bass-reflex	Bass-reflex
Sensibilité normalisée (1)	90,5 dB	89,7 dB
Puissance continue (2)	80 W	70 W
Impédance minimale	4	4,2
Dimensions	810 × 245 × 200 mm	825 × 175 × 185 MM
Poids	18 kg	18,5 kg
Finition (3)	Frêne noir	Frêne noir

(1) Bruit rose, 2,83 V, en milieu semi-réverbérant. (2) Bruit rose, avant compression (– 1 dB). (3) JM-Lab Profil 5 disponible aussi en gris, en médite teintée vernie (façon loupe) ou laquée métallisée.

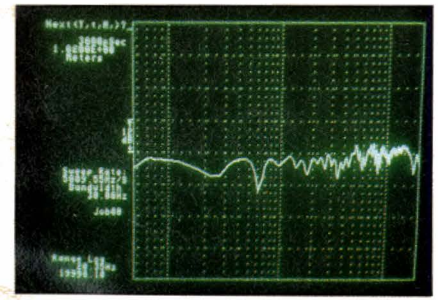
4 000 Hz (avec toutefois une cellule de retard sur le haut-parleur supérieur, ce qui permet de faire monter le lobe primaire vers les oreilles de l'auditeur).
Dans la 717, les deux haut-parleurs sont montés en parallèle, reliés à une section commune de filtre passe-bas à – 12 dB par octave. Ces haut-parleurs sont d'origine Davis, vraisemblablement... L'aigu est d'origine Audax : c'est le dôme de 14 mm en polycarbonate, qui a fait ses preuves sur de nombreuses réalisations. Il est filtré à 12 dB par octave, lui aussi, et son niveau d'émission est atténué par un réseau résistif.

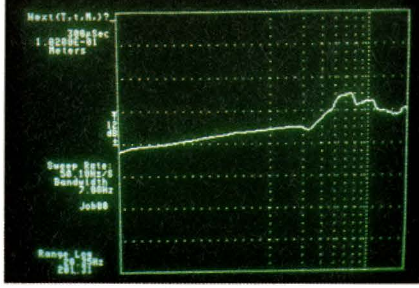
JM-Lab Profil 5

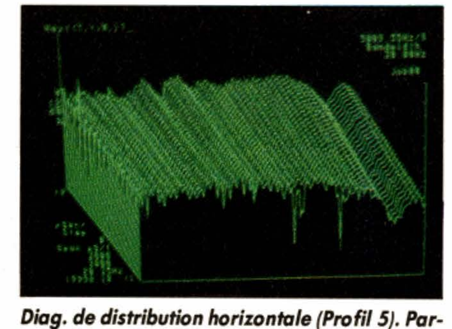
Plus fine que l'Audio Référence, la Profil 5 use de deux 13 cm d'origine Focal (5N 412DBL à double bobine et 5N 411 simple bobine). Le filtre n'est pas le même pour les deux haut-parleurs. Pour l'anecdote, La Profil 5 n'est pas sans évoquer un produit fabriqué par un client de Focal : Elipson avec sa colonne « Orphée » d'une conception antérieure mais très proche de la Profil 5. Double bobine donc, pour la section grave, filtrée à – 6 dB par octave vers 700 Hz. Simple bobine pour le grave-médium, filtré lui aussi à raison de – 6 dB par octave, à 4 000 Hz ; comme le tweeter, mais à + 18 dB par octave pour ce dernier. La Profil 5 est donc une trois-voies réelle, au-dessus de 700 Hz. En dessous, l'ampli verra trois bobines ! Pas de panique, l'impédance minimale mesurée est légèrement supérieure à 4 Ω.

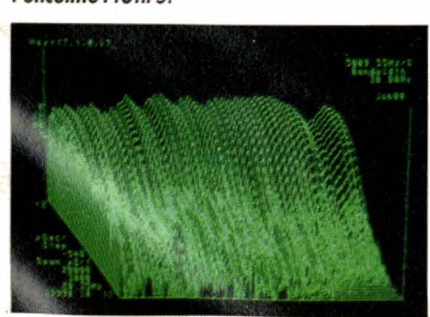
Les mesures

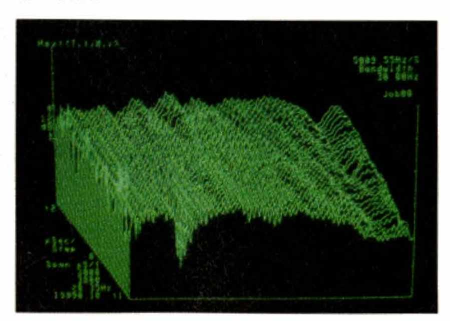
On trouvera les résultats dans le tableau et sur les graphes. Une précision toutefois, l'axe de mesure se situe dans le plan situé à hauteur du plus haut des trois haut-parleurs (pour la réponse en fréquence globale et le diagramme 3D de directivité horizontale). Nous avons fait figurer également un 3D de directivité verticale (valable surtout pour l'Audio Référence 717). Ces précautions ont confirmé une impression d'écoute : ces deux enceintes rayonnent bel et bien vers le haut, comme prévu, et répondent ainsi à leur vocation de colonne de taille moyenne : elles sont très faciles à écouter, d'autant plus qu'elles ne souffrent pas de directivité horizontale. Un vrai bonheur... La Hi-Fi est encore plus libérée ! ■

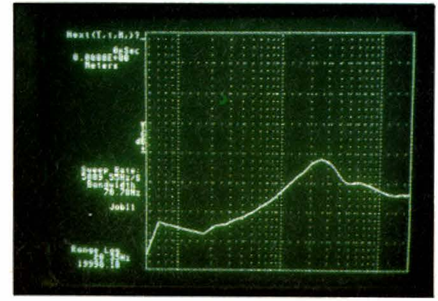

Réponse en fréquence (20 Hz à 20 000 Hz) de l'enceinte Profil 5.


Réponse grave (20 Hz à 200 Hz) proximale de la Profil 5


Diag. de distribution horizontale (Profil 5). Partie frontale : + 32 degrés. Fond : 0 degrés.


Diagramme d'amortissement (Profil 5). Partie frontale : + 20 millisecondes. Fond : 0 milliseconde.


Diagramme de distribution verticale (Profil 5). Partie frontale : + 45 degrés au-dessus du HP médium. Fond : réponse axiale.


Courbe d'impédance (échelle ; 2, 4, 8... ohms). (Profil 5)

Le pilotage automatique des têtes mobiles sur pistes allongées

Il existe trois versions de magnétoscopes en format Vidéo 8. D'abord le Vidéo 8 mono, qui enregistre quatre fréquences « pilotes », destinées au guidage des deux têtes mobiles ; la porteuse de chrominance (0,732 MHz) ; la porteuse audio FM (1,5 MHz) et la porteuse de luminance (4,8 MHz) considérée comme fréquence centrale de l'excursion de fréquence 4,2 MHz à 5,4 MHz. Ensuite le Vidéo 8 stéréo qui enregistre un son complémentaire modulé par impulsion à largeur variable (PCM) ; les quatre fréquences pilotes du « suivi » de piste ; la porteuse de chrominance (0,732 MHz) ; deux porteuses modulées en fréquence par deux canaux audio (1,5 MHz pour G + D et 1,75 MHz pour G – D) et la porteuse de luminance avec la même fréquence centrale (4,8 MHz) et la même excursion 4,2 MHz à 5,4 MHz. Ensuite le Vidéo Hi 8 avec les mêmes fréquences sauf celle de la porteuse de luminance (6,7 MHz) pour une excursion de 5,7 MHz à 7,7 MHz.

La figure 1 montre les fréquences des signaux du Vidéo 8 stéréo avec une partie des pistes réservées à l'audio PCM, aux deux sons FM et aux spectres de luminance et de chrominance.
La figure 2 montre l'autre partie de la piste avec l'emplacement des fréquences « pilotes ».

L'augmentation du chemin d'enroulement de la bande magnétique sur le tambour

L'enroulement de la bande magnétique de 8 mm de largeur s'opère sur 221° du tambour. Celui-ci est muni de deux têtes destinées au son complémentaire sur 36°, aux signaux vidéo et audio FM sur 180° et aux fréquences pilotes du « suivi » de piste sur 5° (fig. 3). La figure montre les deux têtes mobiles A et B ainsi que la tête mobile E destinée à l'effacement. La vitesse relative têtes-bande est de 3,12 m/s. La vitesse de défilement de la bande est de 2,005 cm/s en SP et de 1,0025 cm/s en LP (vitesse réduite).
Lorsque la tête A se trouve au début de la piste au point 4, la tête B se trouve au point 2. Entre les points 4 et 1 la tête A enregistre (ou lit) le son complémentaire modulé par impulsions à largeur variable (PCM). Entre les points 1 et 3 la tête A enregistre (ou lit) les signaux de luminance, chrominance et audio modulés en fréquence. Entre les points 3 et 5 la tête A enregistre (ou lit) les fréquences pilotes destinées au « suivi » de piste. La rotation de la tête A commence au point 4 et se termine au point 5. Elle est composée de 36° PCM, 180° vidéo et audio et 5° de « suivi » de piste, soit en tout 36 + 180 + 5 = 221°.
Lorsque la tête A est au point 4 la tête B est au point 2. Quand la tête A passe du point 2 au point 3 la tête B se déplace du point 4 au point 1.
La figure 4 montre beaucoup mieux les rotations des têtes A et B. Ce système permet l'insertion d'un signal Audio complémentaire pendant l'intervalle entre les points 4 et 1.

Le « suivi » des pistes par les fréquences pilotes

Le système de recherche automatique d'alignement (ATF) utilise quatre fréquences pilotes (fig. 2), lesquelles sont enregistrées par les têtes vidéo rotatives entre les points 3 et 5 de la figure 4, c'est-à-dire pendant une rotation de 5°.
Les têtes vidéo sont légère-

SERVILUX "HIFI 29"

UN SPÉCIALISTE HI-FI - TÉLÉ - VIDÉO

Depuis 39 ans à votre service

29, rue des Pyramides - 75001 PARIS - Tél. : 42.61.35.38 et 42.61.60.48
Métro PYRAMIDES - PARKING devant le magasin

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

DETAXE A L'EXPORTATION ET VENTES EN HORS TAXES

Ecoute en auditorium
matériel Hi-Fi Grandes Marques

CRÉDIT TOTAL
Immédiat sur place

CHEZ SERVILUX : DES SERVICES DE «LUXE» A PRIX DISCOUNT
– Livraison et mise en route gratuite par technicien (Paris-R. Parisienne).
– Garantie totale pièces et main-d'œuvre de 2 ans.
– Service après-vente sur place - La compétence des spécialistes pour vous conseiller.
– Prix très étudiés avec en plus des SUPER promotions.

SANSUI "A 2000"
Amplificateur 2 x 70 W avec TELECOMMANDE





Ampli haute fidélité **2 x 70 W** din.
- Rapport signal/ bruit : **100 dB !**
- 5 entrées : Phono - Tuner - CD Tape - Vidéo.
- Entrée **MICRO MIXABLE** - Entrée égaliseur.
- Loudness réglable - Filtre High - Grave et aigu séparés.
- Sortie : 2 paires d'enceintes.
- Sortie casque.

Prix fou : 1099 F

KENWOOD KXW 8020
Platine double cassette Dolby B-C- HX PRO
Autoreverse 2 lectures/2 ENREGISTREMENTS





- Double enregistrement simultané
- Commande logique complète par micro-processeur
- Autopolarisation - sélecteur auto de bande
- Affichage fluorescent de grande dimension
- **DPSS** (recherche directe de 16 programmes)
- Balayage des index - lecture continue
- 2 vitesses de copie - **2 compteurs numériques**
- Rec-mute - sortie casque - possibilité Timer

Valeur ~~2990 F~~

PRIX SERVILUX : Beaucoup moins cher !!

SUPER PROMO SONY





ALLIANCE 902 CD avec laser et égaliseur
Midi Chaîne TRES HAUT DE GAMME 2 x 70 W
avec ampli numérique audio-vidéo
entièrement télécommandée à 5 éléments séparés









- **Ampli numérique SONY TAV902 2 x 70 W** - Convertisseur D/A octuple suréchantillonnage/18 bits
  10 entrées dont : 3 analogiques - Tuner - Cassette - Phono
  3 vidéo (1 en façade) - 3 numériques CD/DAT/Tuner Satellite
  dont 2 en fibres optiques - 1 micro mixable - **3 présélections !!!**
  Sortie vidéo moniteur - Sorties 4 H.P. - Casque.
- **Tuner Digital SONY STV902 :** Tuner PO/GO/FM 30 mémoires aléatoires **"memory scan"** - Recherche auto - Timer programmable (Pendule).
- **Double cassette SONY TCV902 : DOUBLE Auto-reverse - Dolby B-C** enregistrement auto ou manuel - Recherche de blancs **"AMS"** Double compteur **Digital en temps réel** - Copie 2 vitesses Lectures relais et continue.
- **Egaliseur/analyseur de spectre SONY SEQ902 : 14 bandes** 10 mémoires usine : orchestre, jazz, disco, cinéma etc. 5 mémoires Personnel - **SURROUND** réglable.
- **Lecteur laser SONY CDPM78 :** à 3 faisceaux - Sortie digitale optique (câble filtre optique fourni) - Accès direct 20 plages, custom édit (facilite l'enregistrement du disque CD sur cassette) Calendrier musical - Lecture aléatoire etc.
- **Télécommande SONY RMS930 :** toutes fonctions **(84 fonctions)** commandant tous les éléments de la chaîne y compris l'égaliseur - marche et arrêt à distance, volume réglable, présélections radio etc.
- **2 enceintes : 3 voies présence** sanyo.

PRIX CHOC : 6950 F

Valeur : ~~10380 F~~

TENSAI "TAD 170"
CHOC
Platine laser avec télécommande



- **3 faisceaux**. Filtre digital.
- 24 pas de programmation.
- **Musique Scan** (lecture des 10 premières secondes de chaque plage).
- Recherche directe ou par saut.
- Recherche manuelle à 2 vitesses.
- Lecture répétitive.
- Taille midi-couleur noire.

PRIX INOUÏ : 899F

SANSUI DX 111 R
Platine Cassette Dolby B,C et filtre MPX AUTO-REVERSE Lecture/Enregistrement



- Platine auto reverse automatique Lecture/Enregistrement.
- Réponse en fréquence **20 Hz – 19 kHz.**
- Rapport signal/bruit 75 dB – 2 moteurs.
- Réglage fin de polarisation **(BIAS).**
- Sélecteur de Bande auto – Réc mute auto – Fonction timer.
- Recherche AMPS – Répétition – Sortie casque dorée.

PRIX CHOC : 999 F

Valeur* : ~~1650 F~~

SONY STRAV 370
NOUVEAUTÉ 1991/92
Ampli-Tuner Télécommande 2 x 50 W

- **Ampli 2 x 50 W** din
  5 entrées : Vidéo, Tape, CD, Tuner, Phono,
  Contrôle Tonalité grave/aigu séparés
  Touche **DBFB** (accentuation des basses)
  Touches **MUTING et SURROUND**
  Sorties : casque et deux paires d'enceintes
- **Tuner FM/PO - Synthétiseur à 30 mémoires** Recherche automatique - accès direct (tapez votre fréquence sur le clavier) - indicateur du signal reçu
- **Télécommande** multi-fonctions y compris le volume.

Prix de lancement : 1990 F

SANSUI "D 900 WR"
Platine double cassette Dolby autoreverse









- Platine double K7 **DOLBY AUTOREVERSE**
- Lecture en continue - Copie à 2 vitesses.
- Niveau d'enregistrement D/G séparés.
- Sélecteur de Bande manuel ou automatique.

SUPER PRIX : 995 F

EXPÉDITION EN PROVINCE EN PORT DÛ

BON DE COMMANDE
à retourner à **SERVILUX,** 29, rue des Pyramides, 75001 PARIS

Nom : ....
Adresse : ....
Code Postal .... Ville .... Téléphone ....
Matériel(s) désiré(s) ....

Paiement comptant Crédit Durée souhaitée du crédit .... Mois
Ci-joint la somme de .... en Chèque .... Mandat
Etablir le chèque au nom de SERVILUX + enveloppe timbrée.
Documentation du matériel demandé contre 5 timbres à 2,50 F **HP 09/91**

GARANTIE 2 ANS SUR LES CHAINES HI-FI ET TÉLÉ. 12 MOIS SUR LE RESTE. LES PROMOTIONS SONT LIMITÉES À NOS STOCKS. NOS PRIX PEUVENT ETRE SUJET À DES VARIATIONS EN RAISON DES FLUCTUATIONS MONÉTAIRES. LE MATÉRIEL PRÉSENTÉ N'EST QU'UN APERÇU DE NOS STOCKS. CONSULTEZ-NOUS. PUBLICATION SOUS RÉSERVE D'ERREURS TYPOGRAPHIQUES ÉVENTUELLES. PHOTOS NON CONTRACTUELLES – PRIX VALABLES POUR LE MOIS DE PARUTION DE LA REVUE – LE MATÉRIEL EXPÉDIÉ VOYAGE EN PORT DÛ AUX RISQUES ET PÉRILS DU DESTINATAIRE.

* Ecart constaté sur une base de prix marché.

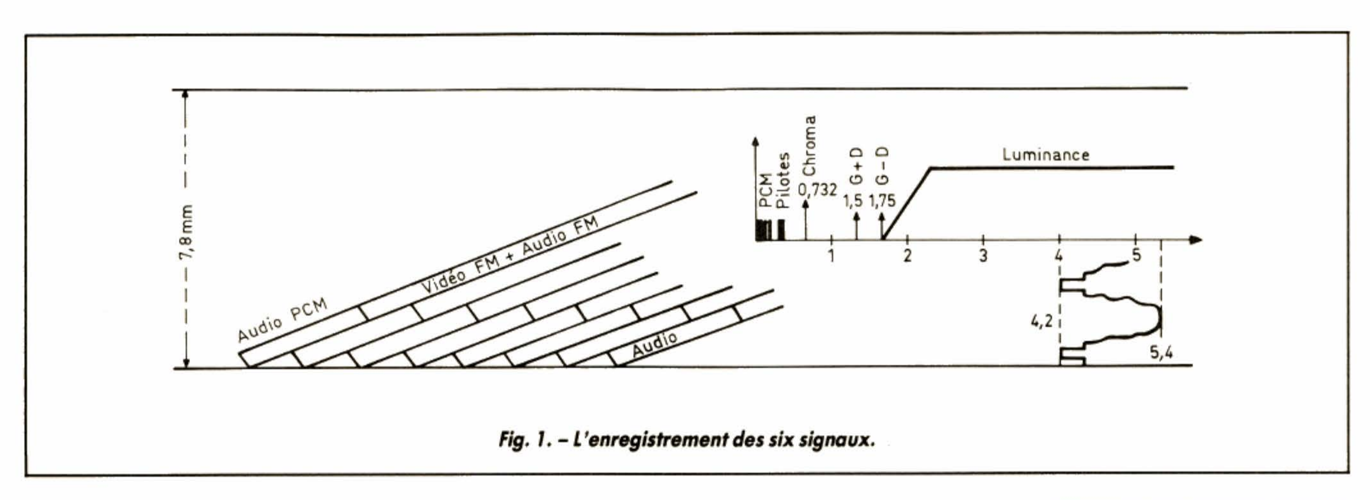


Fig. 1. – L'enregistrement des six signaux.

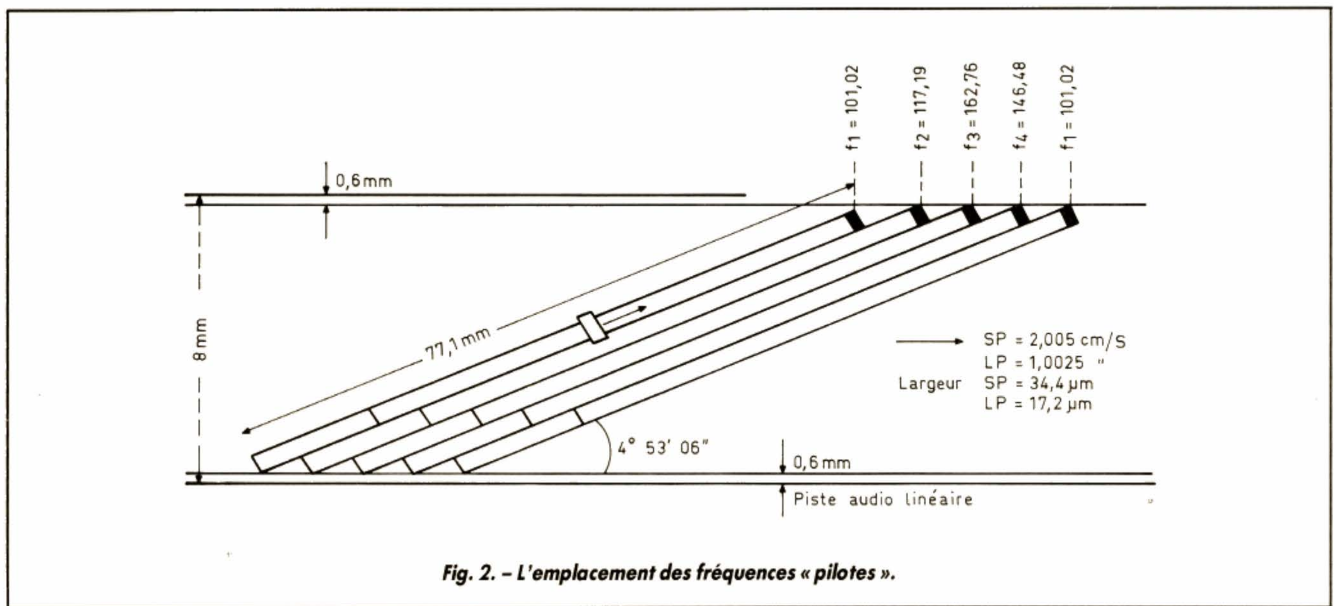


Fig. 2. – L'emplacement des fréquences « pilotes ».

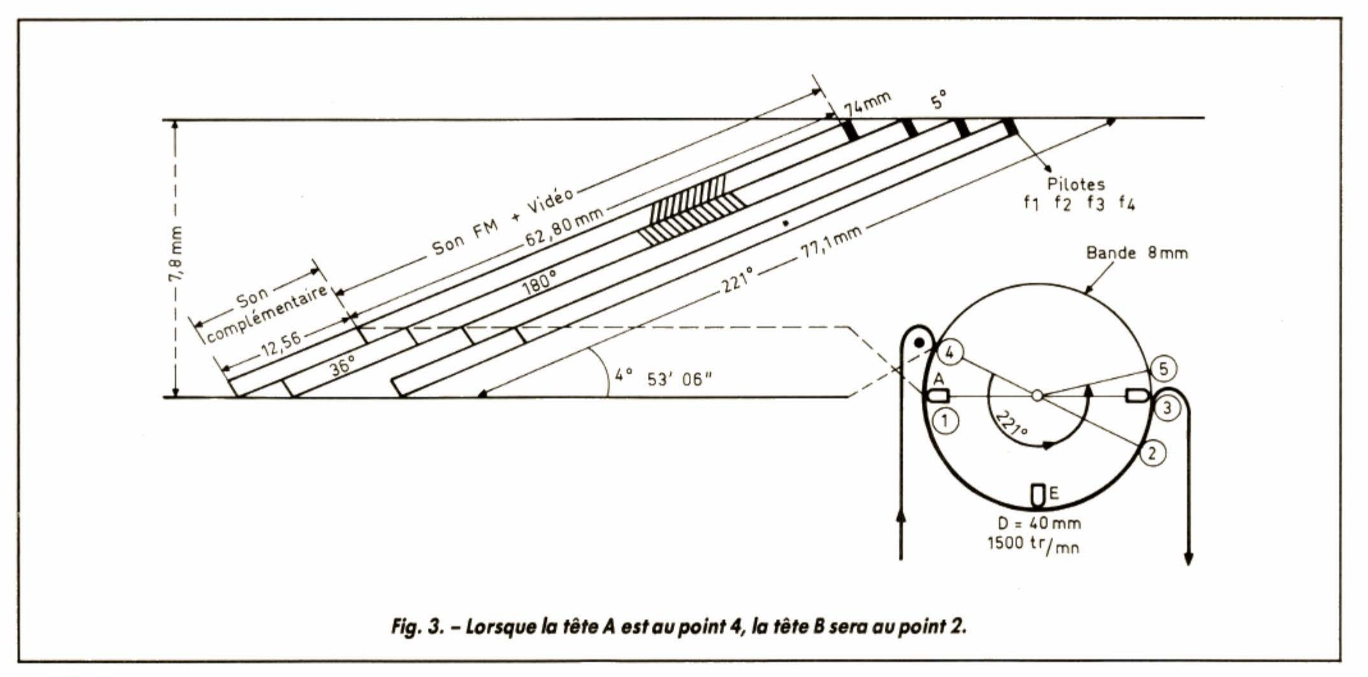


Fig. 3. – Lorsque la tête A est au point 4, la tête B sera au point 2.



LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

CONSULTEZ NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h / 24 h - Tapez ACTO mot clé BLOUDEX

Notre publicité ne représente qu'un extrait de nos produits. Documentation complète sur simple demande.

Documentation contre 23 F. en timbres. Précisez la référence des produits.

CENTRALES D'ALARME

Réf. 1006. UNE PETITE CENTRALE pour appartement. **3 ENTRÉES** (temporisé, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA **590 F**

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé. **1 200 F**

Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone. **1 950 F**

Réf. 1019. Agrée par Cies d'assurances (**APSAIRD**). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. **2 250 F**

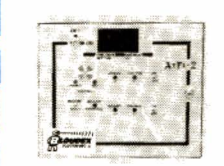


Photo non contractuelle **Port 65 F**

LC 31 CENTRALE 3 zones
5 voyants chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. **946 F**

MC 42 CENTRALE 4 zones
sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée), 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. 320 X 40X 100. Sortie pour transmetteur d'alarme. **1210 F**

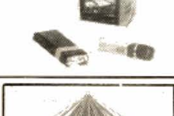


Port 65 F

DÉTECTEUR VOLUMÉTRIQUE INFRAROUGE et HYPER FRÉQUENCE

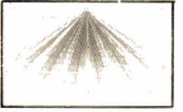
Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage de sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. **GARANTIE 3 ANS** 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour animaux). **680 F**

Réf. 1111. Détecteur infrarouge agrée par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12m. **950 F**



SYSTEME DE RETRANSMISSION VIDEO ET AUDIO SANS CÂBLE

Système de retransmission vidéo et audio sans câble d'images couleur ou noir et blanc et de son de haute qualité. Système bien adapté à la télésurveillance.
Prix : **NOUS CONSULTER**



NOUVEAU MODELE EAGLE

Détecteur infrarouge plafonnier. Couverture totale sur 360°.
Alimentation 12 V

Port 65 F **980F**



COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TÉLÉPHONIQUE

Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché, et arrêt dès que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement d'une part à laprise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement. **449 F**

Port 45 F

SURVEILLANCE VIDÉO

Prix à l'exportation : 2 692.50 F **Expédition en port dû.**
SUPER PROMO - KIT COMPLET

KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
- Écran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- **Support caméra + 30 m de câble liaison.**





2 850 F



LA SOLUTION POUR PERSONNES AGÉES

L'ensemble permet d'appeler par téléphone et automatiquement 4 personnes différentes (voisins, parents, amis, gardiens, etc).

Un message pré-enregistré annoncera à vos proches ou amis votre nom et adresse en cas de besoin.

Formule location : **260F** / mois Acquisition : **4590F**



PORTIER VIDÉO INFRAROUGE

Installation simple et facile utilisant 2 fils non polarisés pour l'alimentation, la voix et l'image. Combinaison son/image : système d'interphone comportant un moniteur 4" intégré et une caméra extérieure séparée. 4 750 F Port 140 **3950F**

Port 85 F



UNE GAMME COMPLÈTE DE MICROS DISPONIBLE

NOUVEAU ! MicroÉmetteur 90-115 MHz. réf. 2634 Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHz. Matériel réservé à l'export. **760 F**

PASTILLE ÉMETTRICE **1 185 F**



Port 45 F

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.
PRIX : NOUS CONSULTER • Documentation complète contre 16 F en timbres (Non homologué).

ÉMETTEUR RECEPTEUR

Portable VHF 144 à 146 MHz - 800 canaux - 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance de sortie 1,5 ou 0,15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V et chargeur. **2 690 F**

OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1 080 F**.



Non homologué
destiné à l'exportation

Matériel résévé aux professsionnels avec licence. Port 80 F

SIRÈNE D'ALARME

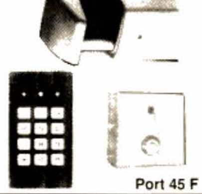
Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métal autoprotegée. **210 F**

Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. **280 F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agrée pour intérieure et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590 F**

SUPER PROMO

Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. **340 F**



Port 35 F

CLÉ ÉLECTRONIQUE CLAVIER et BOITIER DE COMMANDE pour ALARME ou PORTIER D'IMMEUBLE

Réf. 2611 CLAVIER Marche/Arrêt ou impulsion. **390 F**

Réf. 2602 CLAVIER avec changement de code extérieur sur la face avant. **625 F**

Réf. 2608 CLAVIER étanche pour extérieur. 3 codes de possible, éclairage et buzzer. **890 F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et KIT d'encastrement. **580 F**

Port 45 F

TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE D'ALARME

Réf. 1301, agrée, 4 N° d'appel. 1 voie d'entrée. **980 F**

Réf. 1311, 4 voie d'entrée : 1 voie Intrusion - 1 voie Technique - 1 voie Incendie - 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale. ~~2 890 F~~ **2 450 F**

Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER



Port 65 F

COMMANDE à DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par ÉMETTEUR 1 canal. Portée 40à 80 m en champ libre.

Réf. 3001 Télécommande. Codage personnalisé. **390 F**

UNE GAMME COMPLÈTE DE PORTAILS AUTOMATIQUES DISPONIBLE.

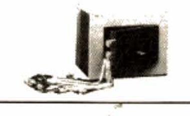
Réf. 3015 PLATINE RÉCEPTEUR 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie logique. **450 F**



Port 45 F

COFFRE-FORTS encastrables ou en saillie

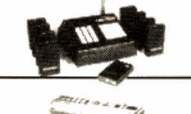
de sécurité pour habitation
TOUTE UNE GAMME DISPONIBLE
Exemples : – modèle MK2 dim. ext. : h. 210 × l. 270 × P. 200 mm
1 250 F TTC Port 120 F
– modèle MK3 dim. ext. : h. 210 × l. 340 × P. 200 mm
1 450 F TTC Port 120 F



NOUVEAU ! RECHERCHE DE PERSONNES

Système de base 3 BIP programmable jusqu'à 99 Personnes.
Livré complet BASE - 3 BIP - Antenne - Alimentation incorporée - **Chargeur BIP supplémentaire 1 281 F** **6 940 F**

Port 90 F



RÉCEPTEUR ENREGISTREUR

Réf. 2836. Enregistrement automatiquedes communications téléphoniques ou ambiantes EN VOTRE ABSENCE Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micros-émetteurs. **2 150 F**

Matériel réservé à l'export Port 65 F

ALARME SANS FIL PUISSANCE

4 WATTS HF2 modèles Alerte par un signal radio.



Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications :

HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin.

PERSONNES AGÉES : en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET1 (en option).

ALARME VÉHICULE ou MOTO

Modèle 1 DIAPASON	Modèle 2 DIAPASON
890 F	**1 250 F**

Port 45 F

BLOUDEX ÉLECTRONIC'S 25, avenue Parmentier, 75011 PARIS Tél. : 48.05.12.12 - Télex : 240 072 Métro : VOLTAIRE ou SAINT AMBROISE

AUCUNE EXPÉDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.
OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf le samedi après-midi et dimanche

ment plus larges que les pistes. Lorsque l'une des têtes lit, par exemple la fréquence pilote f_2, elle recueille également les fréquences pilotes f_1 et f_3 inscrites sur les pistes adjacentes (fig. 2).
Si les niveaux des signaux f_1 et f_3 sont identiques, la tête est parfaitement centrée dans la piste et la correction du système ATF n'a pas lieu.
C'est le cas de la tête mobile en figure 5 lorsque $V_1 = V_2$ et $V_1 - V_2 = 0$. La tension V_1 se manifeste aux bornes du circuit accordé sur 16 kHz et la tension V_2 aux bornes du circuit accordé sur 45 kHz. Du fait que f_1 = 101,02 kHz et f_2 = 117,19 kHz, il se produit un battement $f_2 - f_1$ = 16 kHz, et comme f_3 = 162,76 kHz, il se produit un autre battement $f_3 - f_2$ = 45 kHz ; d'où l'origine des tensions V_1 aux bornes du circuit 16 kHz et V_2 aux bornes du circuit 45 kHz. Si $V_1 = V_2$, l'asservissement est inopérant, le cabestan tourne à la bonne vitesse et la bande magnétique défile également à la bonne vitesse.
Dans le système que nous présentons en figure 5 , ce sont les battements produits par $f_2 - f_1$ = 16 kHz et $f_3 - f_2$ = 45 kHz qui sont à l'origine des tensions V_1 et V_2.
Si la vitesse de défilement de la bande diminue, la tension recueillie par la fréquence $f_1 - f_2$ est supérieure à celle provenant de $f_3 - f_2$, d'où $V_1 > V_2$. La différence $V_1 - V_2$ fait accélérer le cabestan, et la bande défilera plus vite. Lorsque $V_1 = V_2$ la vitesse de défilement est redevenue normale et la tête mobile se déplacera dans l'axe central de la piste 2, comme le montre la figure 4 avec $V_1 - V_2 = + V$ cabestan.
Si la bande défile trop vite, la tension aux bornes du circuit 45 kHz sera supérieure à celle du circuit 16 kHz, d'où $V_2 > V_1$ et $V_1 - V_2 = - V$ cabestan. Le cabestan tournera moins vite et la bande défilera moins vite ; la tête mobile sera guidée automatiquement vers le centre de l'axe de la piste 2, comme le montre la figure 5.
Comme on peut le constater, le synoptique de la figure 5 représente un schéma simplifié. L'asservissement du cabestan ne s'effectue pas pendant toutes les pistes mais seulement pendant une piste sur deux ; de la piste 2 il réapparaît pendant les pistes 4, 6, 8, etc. Il suffit de commuter les circuits accordés 16 et 45 kHz pour obtenir un guidage automatique des têtes mobiles pendant toutes les pistes.
Les calculs exposés à la fin de cet article montrent un parfait « suivi » des pistes vidéo (et audio) en dépit de la très faible largeur de celles-ci : 34,4 µm en mode rapide « SP » et seulement 17,2 µm en mode ralenti « LP ». Les calculs montrent également que le nombre de périodes pilotes est de 58 en moyenne pour les 5° de chaque salve.

Caractéristiques des têtes mobiles et des pistes du Vidéo 8 stéréo

1° Vitesse de rotation du tambour : 1 500 tr/mn.
Nombre de lignes par seconde N = 625 × 25 = 15 625.
Chaque rotation de 180 × 2 = 360° du tambour, correspond à 625 lignes.
Nombre de tours par seconde : 15 625/625 = 25, et par minute : 25 × 60 = 1 500.

2° Vitesse têtes-bande :
Diamètre du tambour : 40 mm.
Circonférence du tambour : $40 \times \pi = 125,6$ mm.
Nombre de tours par seconde : 25.
Vitesse relative têtes-bande : (125,6 × 25) – v = 3,12 m/s.

3° Longueur des pistes :
Chaque piste est composée de : 36° son complémentaire ; 180° vidéo et audio FM ; 5° fréquences pilotes ; en tout 36 + 180 + 5 = 221° (fig. 1).

$$36° = \frac{125,6}{360} \times 36 = 12,56 \text{ mm}$$

$$180° = \frac{125,6}{360} \times 180 = 62,8 \text{ mm}$$

(coercitivité 600 oersteds, rémanence 1 400 gauss)

$$5° = \frac{125,6}{360} \times 5 = 1,74 \text{ mm}$$

Chaque piste a donc une longueur de 77,1 mm en tout (fig. 1).
La piste vidéo a une longueur de 62,8 mm.
La longueur d'une ligne vidéo :

$$\frac{62,8}{312,5} = 0,2 \text{ mm}$$

4° Largeur des pistes vidéo :
L'inclinaison des pistes est de 4° 53' 06" = 4,885°
tg 4,885° = 0,085. Entrefer de la tête vidéo : 0,3 µm.
La largeur des pistes L = 0,085 × 0,2 = 0,017 mm à l'arrêt = 17 µm, 17,2 µm en LP, 34,4 µm en SP.

5° Longueur d'une ligne vidéo : V × T = 3,12 m/s × 64 µs = 0,2 mm.

6° Longueur d'onde enregistrable à la fréquence maximale de l'excursion de fréquence :

$$\lambda = \frac{V}{f_{max}} = \frac{3,12 \text{ m/s}}{5,4 \text{ MHz}}$$

= 0,58 µm (bande métal)

7° Nombre de longueurs d'onde par piste vidéo :
Longueur d'une piste vidéo : 62,8 mm.
Longueur de la piste utile :

$$62,8 \times \frac{52}{64} = 51 \text{ mm}$$

Nombre de longueurs d'onde par piste utile :

$$\frac{51 \text{ mm}}{0,58 \text{ mm}} = 88\,000$$

8° Nombre de longueurs d'onde par trame de 20 ms : 88 000.

9° Nombre de longueurs d'onde par seconde : 88 000 × 50 = 4 400 000, donc 4,4 par microseconde et 4,4 × 52 µs = 228 par ligne.

10° Nombre de points par ligne en absence de la sous-porteuse : 228 × 2 = 456 correspondant à 3,8 MHz.
Les systèmes PAL et SECAM apportent une atténuation sensible aux fréquences élevées du signal de luminance, ce qui réduit le nombre de points à 300 environ, correspondant à 2,8 MHz.

11° Fréquence centrale du signal de luminance (porteuse).
L'excursion de fréquence : 4,2 à 5,4 MHz (fond de synchro, blanc).
Fréquence centrale :

$$\frac{4,2 + 5,4}{2} = 4,8 \text{ MHz (porteuse)}$$

Bande latérale inférieure : 4,8 – 1,8 = 3 MHz.
Bande latérale supérieure : 5,4 – 4,8 = 0,6 MHz.
Indice de modulation : $\Delta f/f_{mod}$ = 0,3/2,8 = 0,107 luminance
Ultra-noir : 3,8 MHz.
Blanc de crête : 5,6 MHz.
Indice de modulation chrominance :

$$\frac{75}{20} = 3,75$$

Δf = (5,4 – 4,8)/2 = ± 0,3 MHz

12° Nombre de périodes par pilote de 5° :

$$5° = \frac{125,6 \text{ mm} \times 5°}{360°}$$

= 1,74 mm

La longueur d'onde enregistrée correspondant à une fréquence pilote de 101 kHz est égale à V/f.
V = 3,12 m/s
f = 101 kHz et

$$\lambda = \frac{3\,120}{101\,000} = 0,03 \text{ mm}$$

Le nombre de périodes pendant un pilote de 1,74 mm :

$$N = \frac{1,74}{0,03} = 58$$

Le Hi 8

Ces calculs concernent le Vidéo 8 mono et le Vidéo 8 stéréo. Examinons les performances du Hi8 :
Excursion : 5,7 à 7,7 MHz.
Fréquence centrale :
(5,7 + 7,7)/2 = 6,7 MHz
Bande latérale inférieure : 6,7 – 1,8 = 4,9 MHz.
Le nombre de points séparables verticalement est égal à 0,7 fois le nombre de lignes utiles d'image (facteur de Kell), c'est-à-dire environ 400 en 625 lignes. Ces 400 points verticaux correspondent dans un système homogène à 400 × 4/3 = 530 points horizontaux, c'est-à-dire à 5 MHz environ en 625 lignes. La bande latérale inférieure du Hi8 étant de 4,9 MHz, on peut admettre que le nombre de



HAUT-PARLEURS SYSTEMES

35, rue Guy-Moquet - 75017 PARIS - Tél. : (1) 42.26.38.45 - Métro : Guy-Moquet

TOUS LES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES EN KIT

Audax - Siare - Dynaudio - Beyma - SEAS - Focal - JBL - Altec - KEF - Davis - Fostex - Stratec - Visaton - Triangle

PLUS DE 30 MODELES EN ECOUTE COMPARATIVE

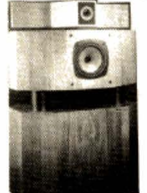
EBENISTERIES

3 FORMULES

1. Prédécoupée percée
2. Montée bois brut
3. Montée finie plaquée ou laquée

Modèles spéciaux et sur mesure





TW 26 K2F
20 TK8 (Alinco)
2 x 20 SCA 8 (push/pull symétrique)

LA NOUVELLE DAVIS KRISTEL FAIT L'UNANIMITE

En écoute comparative en permanence.

TOUTE LA GAMME DAVIS DISPONIBLE SUR STOCK

AUDAX

MTX 100
NOUVEAUTÉ 91
Déjà disponible
Avec toujours la célèbre **MTX 50**

STOCK IMPORTANT DISPONIBLE NOUVEAU CATALOGUE





LES DEUX GAMMES DE HP AU MEILLEUR PRIX

Y. COCHET



AMPLI TUBE AL DEUX
2 x 40 watts push pull EL 34
Kit complet .... **4950 F**
Monté .... **6600 F**

AMPLI TUBE AL TROIS
2 x 80 watts double push pull EL 34
Kit complet .... **8200 F**
Monté .... **11200 F**

PREAMPLI A TUBE P TROIS
Dernier né des préamplis Cochet. Entrée C.D. à la hauteur des meilleurs lecteurs.
Kit complet .... **3900 F**
Monté .... **5400 F**
OPTION façade chromée .. **700 F**

Nous acceptons les comparaisons avec tout modèle quel qu'en soit le prix et l'origine.

FOCAL

Technologie d'avant-garde
Kit 633 - HP Kevlar K 2
Clarté, définition et grande précision. Un modèle du genre
Kit HP filtre : 2850 F

033	**850 F**	133	**995 F**
233	**1295 F**	533	**1995 F**
333	**1295 F**	633	2850 F
W 30	**2350 F**	Audium 12 V	**4350 F**

NOUVEAUTÉ 90

CRISTAL 7	**1395 F**	CRISTAL 20	**5650 F**
444	**2150 F**		

Toute la gamme des Haut-parleurs FOCAL EN STOCK.

SUPRAVOX SIRIUS 01



Grave 13 cm.
Tw SEAS H 202. Enceinte compact sonorité claire et dynamique grave présent et précis.

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE :
Kit HP filtre .... **680 F**
Ébénisterie plaquée frêne noir .... **320 F**
T 215 RTF 21 cm large bande .... **830 F**
T 215 RTF Alnico .... **1320 F**

C.A.F « ALPHEE »

38 cm DAVIS carbone
Médium CAF KEVLAR 21 cm
Tw : Beyma diffraction CP 21
Rendement 96 dB
Volume 120 litres
● **Impact d'un 38 cm sans trainage.** ● Dynamique mais sans auncune coloration. ● Aération sans directivité. ● Réalisme saisissant à bas volume comme au niveau du direct.



Kit HP filtre : 6300 F
NOUVEAUTES
ANDROÏDE 4 : **2300 F**
KIT EBENISTERIE : **560 F**

Cabasse

- **Kit nº 1** (2 voies) .... **1960 F**
- **Kit nº 2** (3 voies) .... **2680 F**
- **Kit nº 3** (3 voies) .... **3350 F**
- **Kit nº 4** (4 voies) .... **5660 F**

ET TOUTE LA GAMME HAUT-PARLEURS

Speaker LAB

MINI-MAX

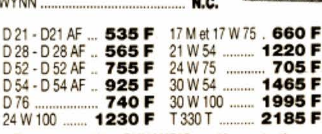
Plus performant que les mini-triphoniques du commerce.
Faible coloration et impact impressionnant.
2 HP 8 cm. Fibre de verre + Tw.
1 HP 17 cm double bobine pour caisson de grave.
Dimensions :
Satellite : 10 x 10 x 21 cm
Caisson : 48 x 32 x 20 cm
Kit HP filtre **1650 F** les 3 pièces.
Kit ébénisteries brutes **750 F**, les 3 pièces.



DYNAUDIO

COMPACT MONITOR Série II

Dimensions compactes, mais forte tenue en puissance et ampleur de modèle beaucoup plus volumineux. Rafinement et punch.



Kit HP/filtre	**1350 F**
COMPOUND 4	**4350 F**
XENNON 3	**3120 F**
IMAGE	**1600 F**
FOCUS	**2080 F**
TWYNN	**N.C.**

D 21 - D21 AF	**535 F**	17 M et 17 W 75	**660 F**
D 28 - D 28 AF	**565 F**	21 W 54	**1220 F**
D 52 - D 52 AF	**755 F**	24 W 75	**705 F**
D 54 - D 54 AF	**925 F**	30 W 54	**1465 F**
D 76	**740 F**	30 W 100	**1995 F**
24 W 100	**1230 F**	T 330 T	**2185 F**

Tous les modèles DYNAUDIO en démonstration.
Toute la gamme haut-parleurs disponible.

ASSISTANCE ET GARANTIE

- **Etudes conseils pour modèles spéciaux.**
- **Amélioration, rénovation de toute enceintes.**
- **HAUT-PARLEURS pour automobile.**





Nouveau modèle "ISO II"

2 cellules ISO.
Tw Matsushita ruban.
2 graves Dynaudio.
Réalisme impréssionnant.
L'égal des + belles réalisations haut de gamme.

Kit HP/filtre **9400 F**
Ebénisterie **1900 F**

OPTIMA

NOUVELLE GAMME DE KITS PRESTIGIEUX

"PYRAMID"
Grave 25 cm FOCAL
Médium 17 cm FOSTEX
Tw MATSYSHITA TH 800
Fidélité absolue
Kit HP Filtre .... **3900 F**
Ebénisterie Medite .... **2000 F**



"PUISSANCE 4"
FOCAL ALTEC aigu BEYMA
Le plus beau Médium à Compression.

seas

WANDERS mod. 2

25 cm polypro.
Dôme 75 mm tissus
Dôme 19 mm soft.
Graves amples et profonds.

Très faible directivité.
Aucune fatigue auditive
et cependant beaucoup d'impact.

Kit HP filtre : **1450 F**

H 202	**155 F**	H 304	**375 F**
H 225	**160 F**	IIGX	**390 F**
H 377	**215 F**	P 14 RCY	**390 F**
H 392	**225 F**	P 17 RCY	**435 F**
H 254	**260 F**	P 21 REX	**535 F**
H 414	**200 F**	P 25 REX	**610 F**
H 398	**270 F**	P 14 RCY DB	**455 F**
H 400	**320 F**	CA 21 RE 4 X	**635 F**

NOUVEAU CATALOGUE 1991

24 PAGES - PHOTOS
TOUTES LES NOUVEAUTÉS 91
TARIFS HAUT-PARLEURS - ELECTRONIQUES - COMPOSANTS - EBENISTERIES etc...
Vente par correspondance.

Contre 30 F en chèque ou mandat
*(Veuillez libeller vos chèques à l'ordre de **S.A.I.**)*
Joindre 1 timbre à 2,20 F ou 6,00 F pour Outre-Mer
HEURES D'OUVERTURE DU MARDI AU SAMEDI de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 20 h

PROMOTION EXCEPTIONNELLE AUDAX

KIT 22 G - Grave 22 cm. Tweeter dôme 25 mm. Filtre 2 voies 2500 Hz. Bande passante 40 Hz à 20 kHz. Kit HP filtré.
*ÉBÉNISTERIE EN KIT : **200F*** - Dimensions : 500 x 270 x 270 mm





points par ligne est égal à 500.

La présence de la sous-porteuse apporte une atténuation sensible aux fréquences élevées du signal de luminance, entre 4 et 5 MHz. Cette atténuation exige une surcorrection omnidirectionnelle autour de 360 points horizontaux (3,5 MHz) et 270 points verticaux.

L'augmentation de la bande passante

La longueur d'onde enregistrée pour un signal correspondant à la limite supérieure de l'excursion de fréquence se situe à environ 0,6 µm avec une bande métal. Nos calculs ont montré qu'il est possible d'enregistrer 88 000 longueurs d'onde par piste utile de 51 mm correspondant à environ 456 points image par ligne en absence de la sous-porteuse, et à 3,8 MHz (voir page concernant ces calculs en 7, 8, 9 et 10). Du fait que l'excursion de fréquence se situe entre 4,2 et 5,4 MHz en

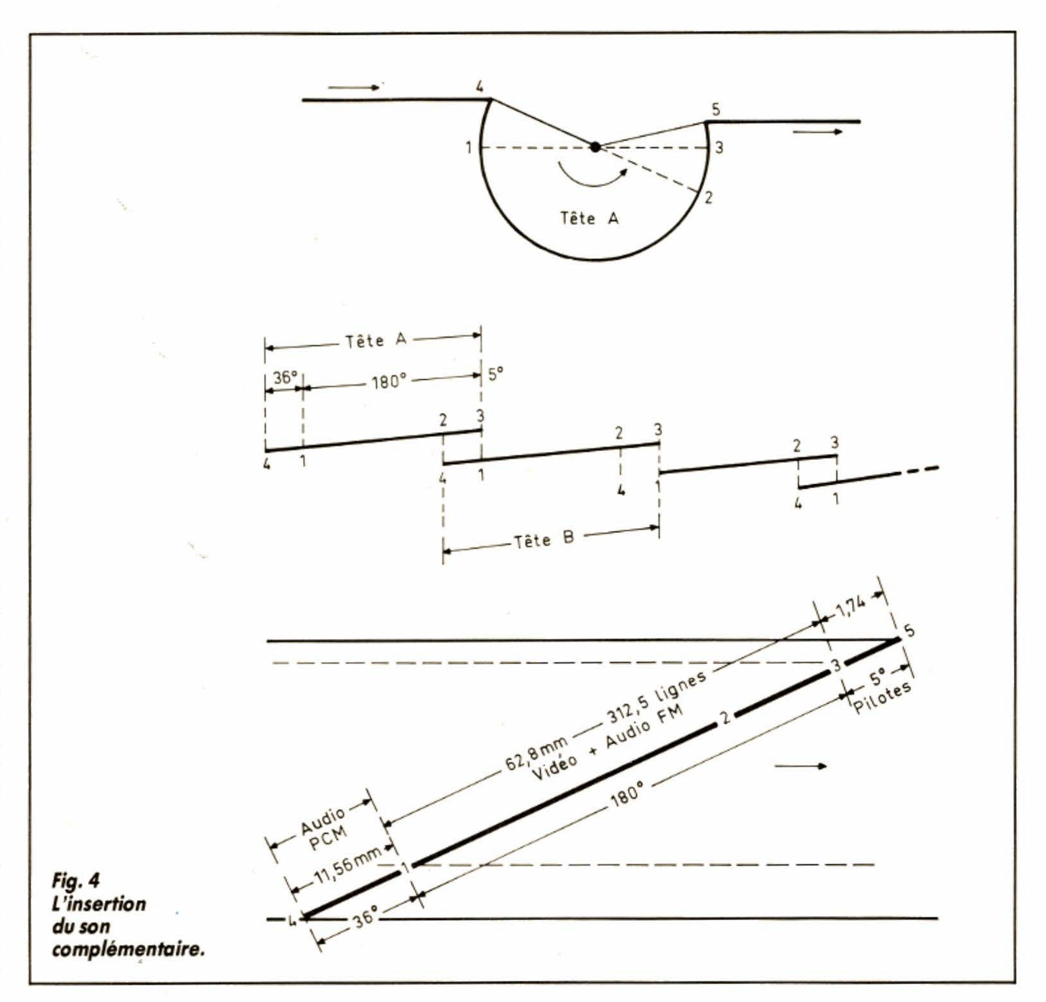


Fig. 4 L'insertion du son complémentaire.

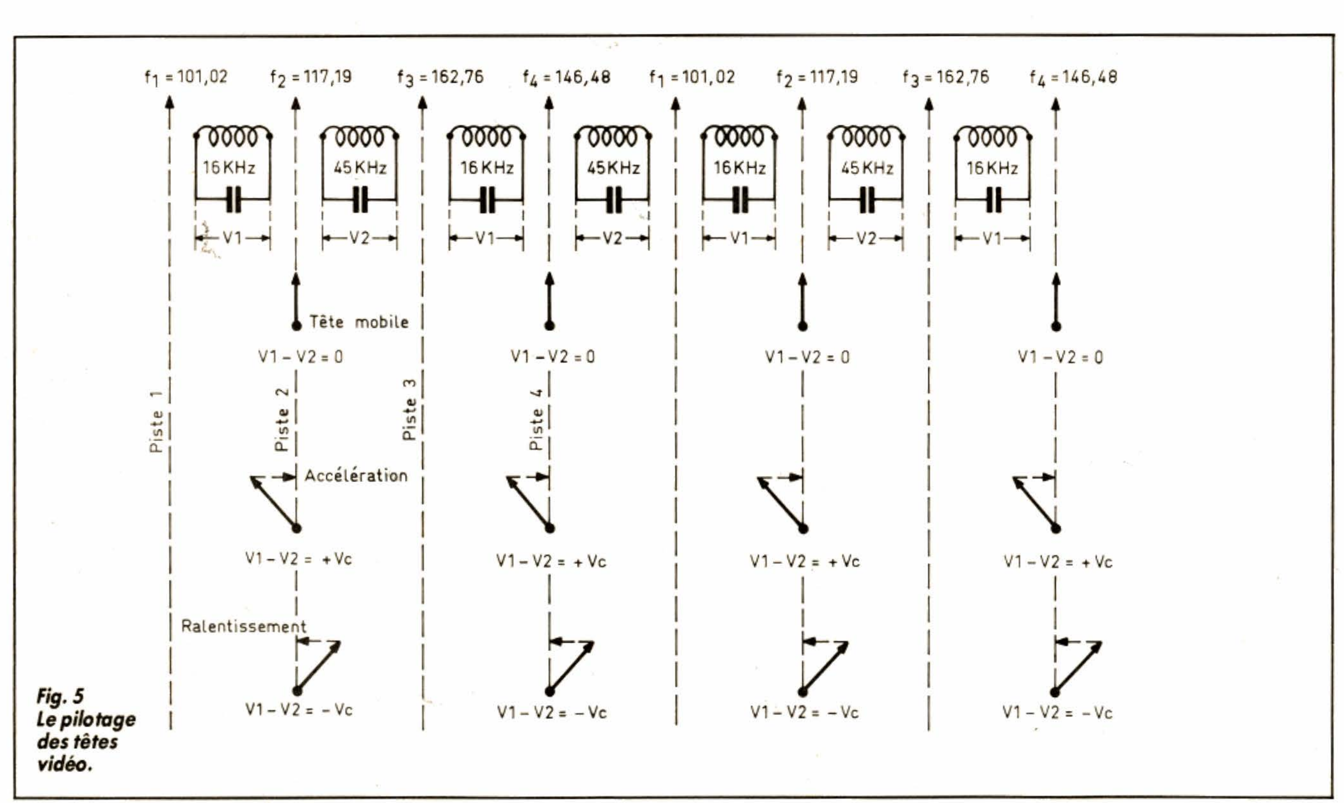


Fig. 5 Le pilotage des têtes vidéo.

APPROCHEZ VOTRE OREILLE
DE CETTE PAGE
ET DECOUVREZ LA FORMIDABLE
SONORITE DE LA "SYMBOL".

Symbol

NATURELLEMENT SURDOUEE

Bien que compactes, les enceintes de la ligne Symbol vous offrent le son grandeur nature. Leur secret ? La technologie extrême des transducteurs FOCAL : double bobine, aimants surpuissants, saladiers injectés, membranes traitées, filtres optimisés, face avant à structure diffusante...

Les lignes arrondies des enceintes Symbol se font caresses pour l'oeil. Et il suffit de leur prêter l'oreille... pour qu'elles ne vous la rendent plus. Captivation, fascination totale du grand son JM LAB. Le prix aussi a de quoi subjuguer. Pour vos finances, rien de grave et entre le coeur et la raison, pas de déchirement.. aïgu !

• Symbol 1 : hauteur 35 cm - 990 F TTC • Symbol 2 : hauteur 42,5 cm - 1 390 F TTC

JMlab

FOCAL - 173, rue de Charenton - 75012 Paris

RDB

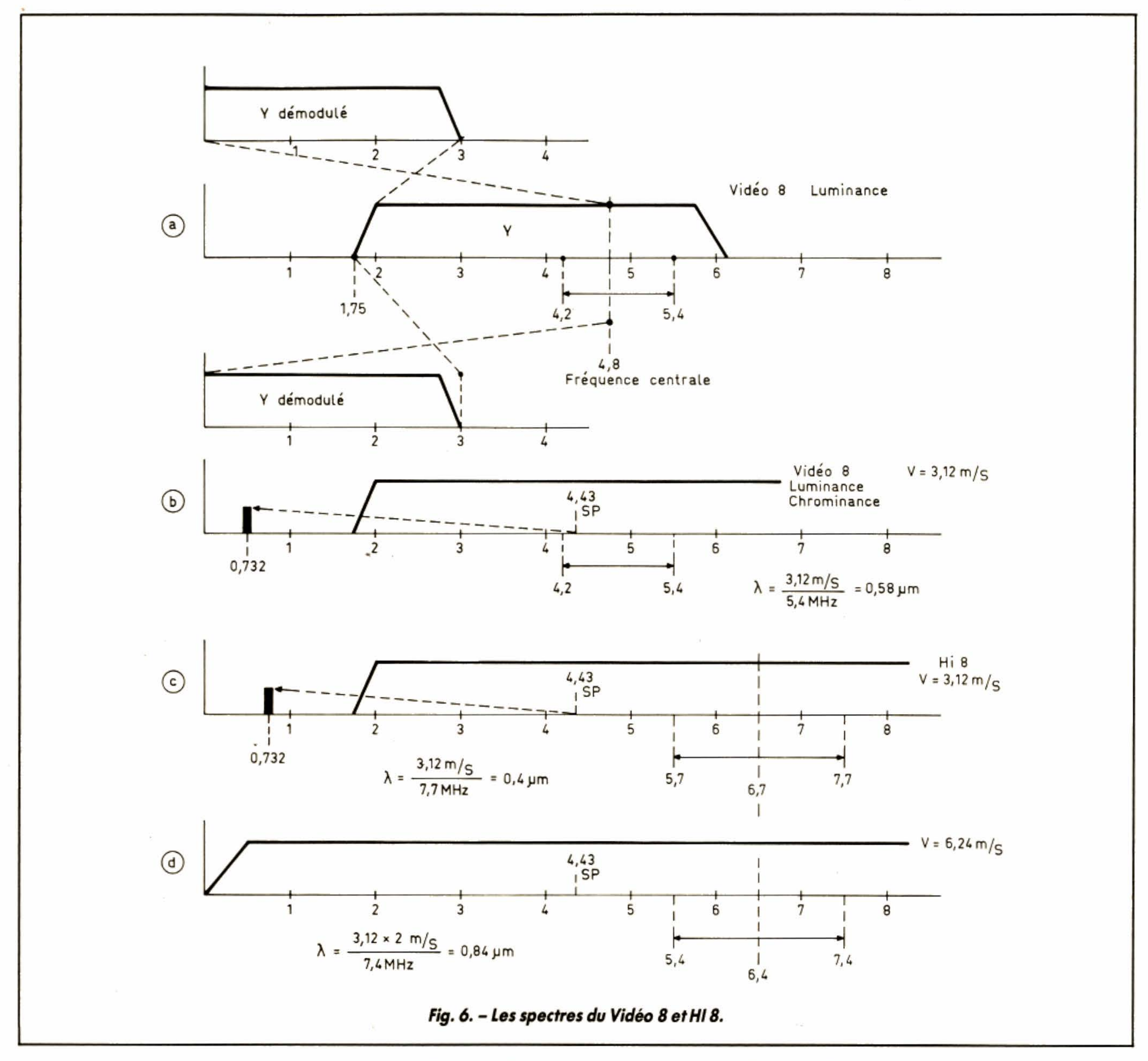


Fig. 6. – Les spectres du Vidéo 8 et HI 8.

Vidéo 8 et la sous-porteuse couleur à 4,43 MHz, il sera nécessaire de lever cette difficulté en enregistrant les informations de chrominance du signal vidéo indépendamment des informations de luminance. La figure 6(a) montre le spectre de luminance en absence de la sous-porteuse de chrominance. En figure 6(b), le signal couleur est superposé à une fréquence porteuse de 0,732 MHz. La fréquence centrale de l'excursion de fréquence se situe à (4,2 + 5,4)/2 = 4,8 MHz et la bande latérale inférieure se situe entre 4,8 et 1,75 MHz, soit une bande passante de 3,1 MHz en Vidéo 8. Dans le format Hi 8, on a porté la fréquence centrale à 6,7 MHz avec une excursion de 5,7 à 7,7 MHz. La bande latérale inférieure occupe 4,7 MHz correspondant à 430 points par ligne et l'indice de modulation augmente à : 1/4,7 = 0,21. Pour avoir un minimum de distorsion, on transmet la bande supérieure jusqu'à une fréquence égale à f centrale (porteuse) + Δ f. La figure 6(c) montre les spectres du Hi 8. La fréquence de la porteuse couleur n'a pas varié et reste à 0,732 MHz.

Avec l'utilisation de bande métal conjointement avec des têtes vidéo nouvellement développées, la longueur d'onde enregistrée pour un signal correspondant à la limite supérieure de l'excursion de fréquence se situe à environ 0,6 µm ($\lambda = V/f_{max}$; V = 3,12 m/s ; f_{max} = 5,4 MHz). Cela concerne le Vidéo 8. Dans le cas du Hi 8, la fréquence maximale de l'excursion de fréquence est de 7,7 MHz et :

$$\lambda = \frac{3{,}12 \text{ m/s}}{7{,}7 \text{ MHz}} = 0{,}4 \ \mu\text{m}.$$

Cette longueur d'onde étant irréalisable, la bande passante correspondant à cette longueur d'onde ne peut pas être obtenue comme le montre la figure 8(c) avec une bande latérale inférieure de 4,7 MHz.

Pour obtenir λ = 0,6 µm, le cabestan doit tourner 0,6/0,4 = 1,5 fois plus vite.

Si la fréquence minimale de l'excursion de fréquence est plus grande que la plus haute fréquence du signal vidéo (5 MHz), le spectre sera celui de la figure 8(d).

Dans ces conditions, la présence d'une porteuse couleur indépendante sera inutile. Etant donné que la vitesse de rotation du cabestan sera trop grande pour un magnétoscope destiné au grand public

(1,500 × 1,5 tr/mn), la porteuse du signal couleur est indépendante (0,732 MHz) et les spectres de luminance et chrominance du Hi 8 sont ceux de la figure 6(c).

L'entrefer des têtes magnétiques

λ doit être du même ordre de grandeur que la dimension de l'entrefer de la tête magnétique et celle des grains de ferrite de la couche magnétique de la bande. Les dimensions de l'entrefer et des grains magnétiques sont limitées physiquement. Si f_{max} de l'excursion de fréquence augmente, V doit aussi augmenter (fig. 6(d)). L'entrefer des têtes du VHS et Vidéo 8 est de l'ordre de 1 µm. Celui des têtes nouvellement développées pour bande métal est environ de 0,3 µm.

Compatibilité de lecture

La compatibilité de lecture des vidéocassettes enregistrées en S-VHS ou en Hi 8 n'est pas possible avec les magnétoscopes VHS ou Vidéo 8. Il suffit de comparer les spectres montrés en figure 6(b) et 6(c) pour constater que ces enregistrements sont inexploitables. Les signaux de luminance et de chrominance sont traités séparément et non superposés comme dans VHS et Vidéo 8. La compatibilité de lecture est, en revanche, totale pour les magnétoscopes S-VHS ou Hi 8 identifiant, de manière automatique, le mode d'enregistrement utilisé sur les vidéocassettes et commutant les circuits de lecture. Il existe un adaptateur (CGV S-VHS 80) qui démodule les signaux PAL à composantes séparées, en restituant les composantes primaires rouge, verte et bleue. Le signal de luminance porte également les informations de synchronisation. Le signal de chrominance est constitué des salves d'identification de phase PAL, succédant aux impulsions de synchronisation ligne et de la sous-porteuse couleur PAL.

Les bandes magnétiques du Hi 8

Ces nouvelles bandes ne sont pas réalisées à partir du couchage d'un enduit, mais font appel à un mince film métallique déposé par évaporation sous vide sur le support en polyester. L'alliage cobalt-nickel permet de parvenir à une concentration en atomes très élevée, d'où une rémanence allant jusqu'à 3 700 gauss et une coercitivité de 2 900 oersteds.

R. ASCHEN

Bibliographie

1. C.D. *Le Haut-Parleur* n° 1775.
2. J.M. Gaucheron, *Revue technique de radiodiffusion et de télévision* n° 28.
3. L'enregistrement magnétique des images par A. Bertaux, *Revue radiodiffusion-télévision* n° 62. 1980.
4. Technique et évolution des magnétoscopes à cassettes, C.D. *Le Haut-Parleur* n° 1782.
5. Ch. Pannel. Vers la télévision à haute définition. *Le Haut-Parleur* n° 1770.
6. La vraie télé du futur : le téléordinateur, Daniel Carric. *Le Point* n° 953.
7. Magnétoscope à large bande. *Le Haut-Parleur* n° 1753. Güttner, Richter Gautier.

BLOC-NOTES

EURYDICE, FUSEE DE JEUNES

Le lancement de la fusée Eurydice a eu lieu, depuis Kourou (Guyane française), le mercredi 31 juillet à 19 heures 03 (heure métropolitaine). Le succès de cette opération est l'œuvre du club scientifique de jeunes, le GAREF Paris, créé sur la base d'un partenariat entre le CNET (centre de recherche de France Télécom), la mairie de Paris et le CNES (Centre national d'études spatiales).
Cette fusée expérimentale en matériaux composites a été lancée avec la logistique du centre spatial guyanais au terme de trois ans de travail. Le lancement de la fusée a été une réussite même si une rupture intervenue au moment du passage du mur du son n'a pas permis d'atteindre l'altitude prévue. L'exploitation des télémesures, d'excellente qualité, et des paramètres du vol permettront de tirer les enseignements pour une prochaine expérimentation.
Le CNET a réalisé l'usinage des cylindres en fibres de carbone qui composent le corps de la fusée et apporté son appui technique tout au long de la conception de ces pièces. Les antennes fonctionnant dans les bandes de fréquences de 2 250 à 2 300 MHz ont été conçues au CNET, en collaboration avec son département « antennes ».
Au-delà de cette opération ponctuelle et en raison de ses compétences dans le domaine des télécommunications et en particulier dans le domaine des satellites, le CNET aide traditionnellement les jeunes qui s'intéressent à la science, comme les membres du GAREF, qu'il encadre depuis plus de vingt-cinq ans.
Ce soutien au GAREF se traduit par une aide à la conception de maquettes et d'équipements électroniques grâce aux moyens importants dont disposent les laboratoires du CNET (oscilloscopes, générateurs, calculateurs...). Le CNET apporte également au GAREF le support informatique de son centre de calcul. Celui-ci leur permet d'effectuer les calculs nécessaires à la réalisation de leurs projets comme des calculs de trajectoire et de lancement dans le cas de la fusée Eurydice.

DES HP SOUS HAUTE PROTECTION

Les haut-parleurs ne sont pas toujours à l'abri des coups ou des accidents, dans le domaine de la sonorisation en particulier.
Réalisées en acier peint en noir vermiculé, ces grilles Ardan sont livrées avec un ruban de ceinture caoutchouté.
La gamme se compose de six modèles et de deux jeux de pattes de fixation avec les références suivantes :
- HF 5 : grille 5 pouces, diamètre : 128 mm
- HF 8 : grille 8 pouces, diamètre : 210 mm
- HF 10 : grille 10 pouces, diamètre : 260 mm
- HF 12 : grille 12 pouces, diamètre : 316 mm
- HF 15 : grille 15 pouces, diamètre : 389 mm
- HF 18 : grille 18 pouces, diamètre : 460 mm
- PHF 01/4P : ensemble de 4 pattes de fixation avec vis et écrous (pour HF 5)
- PFH 01/4G : ensemble de 4 pattes de fixation avec vis et écrous (pour HF 8 ; HF 10 ; HF 12 ; HF 15 ; HF 18).

Distributeur : Expelec, La Culaz, 74370 Charvonnex. Tél. : 50.60.32.93.

Libres propos d'un électronicien

Les chiffres « sérieux »... et les autres

Demandez à un amateur « éclairé » (y en a-t-il donc qui restent dans l'ombre ?) de mesurer, avec son contrôleur « 4 digits 1/2 », la tension base-émetteur du transistor qui fonctionne dans son montage : il est bien possible qu'il vous dise qu'elle vaut 0,615 4 V.

Et, je le crains, il vous dira cela sans rire. Annoncez-lui donc que, à votre montre, il est 15 h 23 mn 17,245 879 2 s, et, là, vous le verrez d'abord interloqué, puis, sans doute, écroulé de rire, tant votre énoncé est ridicule.

En cela, il a raison : le temps même utilisé pour annoncer l'heure (sans utiliser un « top ») enlève presque toute signification au nombre de secondes (en admettant que votre montre soit assez précise pour le donner), et, en ce qui concerne les dixièmes, centièmes, millièmes (et j'en passe) de seconde contenus dans votre énoncé, le ridicule devient délirant. Oui, il a raison, seulement... il ferait bien de réfléchir au fait que l'énoncé qu'il vous a fait juste avant est tout aussi... disons « irréaliste », pour ne vexer personne.

Pourquoi ? Pour de nombreuses raisons. D'abord, dans la seconde qui suit le moment où on a lu la tension, cette dernière a pu changer. Il suffit que la température de la jonction base-émetteur augmente de 0,2 °C pour que la tension baisse d'environ 0,5 mV (devenant alors 0,614 9 V). Et une variation minuscule du courant base aurait autant d'effet.

Ensuite, le fait de *lire* cette valeur de 0,615 4 V ne signifie pas que la tension VRAIE soit celle qu'on a lue. Nous ne suspectons pas la qualité du contrôleur, mais, si l'on consulte sa notice, on voit que sa précision est de 0,1 %. Or 0,1 % de 0,615 4, cela représente 0,000 6 V, ce qui implique que le dernier chiffre donné n'a aucun sens (il en aurait si la précision était meilleure que 0,01 %).

« Pourquoi ergoter ainsi ? » diront certains. Parce que, en toute rigueur, le fait de donner des chiffres implique que l'on puisse AFFIRMER la VALIDITE de ces chiffres. Il n'est pas du tout équivalent de dire que telle longueur vaut 2 m ou 2,000 m. La première expression, en tout rigueur, signifie que la longueur vraie est comprise entre 1,5 et 2,5 m ; la seconde implique que cette longueur a été mesurée *au millimètre près !*

Je me souviens encore que, lorsque j'avais 12 ou 13 ans, j'ai retenu les paroles d'une petite chanson qui disait :

« Zéro, zéro, six, neuf, deux, six
Telle est de l'hydrogène
D'après Bernard et Lénarcis
La densité certaine »

Or, quelques années plus tard, on m'apprenait que la densité de l'hydrogène était non pas 0,0692 6, mais 0,069 54. Qu'en conclure ? Tout simplement que, à cette occasion, MM. Bernard et Lénarcis s'étaient moqués des gens. Un de mes camarades, plus méchant que moi, me dit même, quand je lui rappelai la petite chanson : « Ces gars-là sont TROIS fumistes à eux deux ! » Il avait raison : énoncer le troisième et le quatrième chiffre du résultat d'une mesure quand le troisième est déjà faux de trois unités, cela relève de l'abus de confiance. C'est tout à fait analogue au fait de donner une longueur au **millimètre** près, alors que la mesure est fausse de TROIS CENTIMETRES. D'ailleurs, la petite chanson elle-même met une note d'ironie dans l'histoire, se terminant par les mots « densité certaine ».

J'entends d'ici les protestations de ceux qui ont un contrôleur numérique de 4 digits 1/2 : « Mais alors, le dernier chiffre de mon engin ne sert à rien ! » Non, ne soyez pas si pessimiste. Votre contrôleur à une RESOLUTION qui, sur la gamme 2 V, vous permet de déceler une **variation** aussi faible que 0,1 mV, et c'est une belle qualité. Mais, s'il vous permet de voir si une tension varie d'un dixième de millivolt, il ne faut pas lui demander ce qu'il ne peut vous donner.

Et j'ai retrouvé quelque chose d'analogue quand, au cours d'un voyage aux Indes, j'ai eu l'occasion de visiter le merveilleux observatoire astronomique de Jaipur. On y voit, entre autres, un cadran solaire géant dont la « flèche » est, comme il se doit, orientée suivant l'axe de la Terre, son ombre se projetant sur un cylindre ayant la flèche pour axe. Le guide, nous montrant l'ombre et les graduations sur le cylindre, disait : « Vous voyez : ce cadran solaire a une précision d'une minute. » Il était exact que l'on pouvait situer l'ombre sur le cylindre avec une incertitude inférieure à la distance entre deux graduations, chacune correspondant à une minute.

Oui, mais... tous les amateurs d'astronomie (et tous les marins) savent que notre Soleil, du fait de l'excentricité de la trajectoire de la Terre, présente une certaine anomalie, nommée « équation du temps », qui fait qu'il peut être, suivant la date, en désaccord avec un Soleil « parfait » de presque un quart d'heure, en avance ou en retard. Là aussi, on confondait « résolution » et « précision ».

Chose amusante, le bon sens retrouve son droit quand il s'agit... d'argent. Vous auriez un certain succès en disant que tel objet coûte « à peu près » 173,45 F. Et pourtant, dans le domaine financier, un bel illogisme règne en maître. Les centimes n'existant plus en dessous de 5 c, il vous faut payer par chèque pour régler une facture dont le libellé comporte une somme de 1 743,27 F. Une telle valeur vous montre que la somme due est connue avec une précision de 2.10^{-6} ! Admirable, n'est-ce pas ? Il y a bien des quartz qui n'en font pas autant.

L'art de la mesure (car il s'agit bien d'un art) implique que celui qui mesure connaisse la validité de sa mesure, ce qui est, malheureusement, assez rare. Plus rare encore est celui qui, dans l'énoncé du résultat d'une mesure, sait exprimer la validité de cette dernière.

Lord Kelvin disait : « Donnez-vous un nombre ? Vous commencez à connaître ce dont vous parlez. » Il avait raison, mais, paradoxalement, quand on donne trop de chiffres dans ce nombre, cela signifie qu'on cesse de connaître ce dont on parle : ce n'est plus une mesure, c'est de la publicité (mensongère). Le mot de la fin appartient à Talleyrand : « L'exagéré est insignifiant. »

J.-P. OEHMICHEN



86, bd Magenta BP 175 - 75010 PARIS
M° Gare de l'EST (ou gare du Nord)
Tél. : (1) 40 34 68 69
Horaire du mardi au samedi : 10 h à 19 h
sans interruption - Le lundi : 15 h à 19 h

106, av. Félix-Faure - 75015 PARIS
M° Lourmel
Tél. : (1) 45 54 09 22
Horaire du mardi au samedi : 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h - Le lundi : 15 h à 19 h

ILLEL
Le futur, tout de suite.
HI-FI - VIDÉO - PHOTO - INFORMATIQUE

AMPLIS

120 modèles en démonstration dont :

DENON



PMA560: 2x110Watts DIN,2x70W eff.,techn. d'avant garde:circuit classe A optique,commutateurs électron.,6 entr. audio,bornes hp surdim. CD direct,préampli MC,dist.: 0,008%. ***2750F***
PMA860: 2x80W eff.,2x135W dyn....... *3890F*
PMA360: 2x80W eff.,2x90W dyn......... *2190F*
PMA280: 2x40W eff.,trés musical.......... *1690F*

ONKYO



A807: 2x80Watts eff.,210W dyn.,série Intégra,constr. modulaire,rapport S/B: 107dB,le meilleur de sa catégorie,av télécom..... ***3990F***
A801: 2x40W,110W dyn.,sou. direct..... *1890F*
A803: 2x60W,télécommande IR........... *2490F*
ARV401: 2x80W,Audio/Vid.,av télécom. *2990F*
M504+P304: Séparés 2x170W.,les 2.... *12550F*

MUSICAL FIDELITY

B1: 2x35W RMS,classe A-B...... *Hyper Promo*
A1: 2x20W en pure classe A............... *5200F*
B200MKII: 2x60W,classe A-B,4 entrées.. *6600F*

ROTEL



RA810A: 2x33W,la référence.... *Hyper Promo*
RA820AX: 2x50W,controles de tonalité.. *1940F*
RA840BX4: 2x60W,alim. toroidale......... *2990F*
RB+RC850: Ampli+préampli 2x50W...... *4580F*

Technics

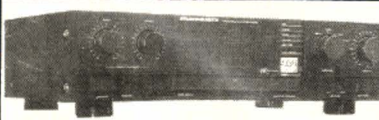
SUVX500: 2x70W,classe AA,trans OFC.. *1990F*
SUVX600: 2x75W,classe AA,trans OFC.. *2490F*
SUVX700: 2x100W,classe AA,trans OFC. *2990F*
SUVX800: 2x130W,2 transfos,entr sym. *3690F*

LUXMAN



LV104U: Ampli hybride 2x80Watts,2x180W dyn.,utilisant des tubes et transistors MOS FETS, superbe chaleur musicale... ***Hyper Promo***
LV92: 2x48W,nouvelle gamme........... *Promo*
LV121: 2x70W,2x94W en dynamique.... *2390F*
A371: 2x86W,A/V,télécom.,nvlle gam... *4990F*
LV107U: BRID,2x160W,2x210W dyn... *8790F*

marantz



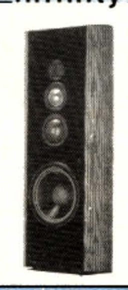
PM40: Nouveau modèle 2x50Watts efficaces, classe audiophyle,entrée MC et source directe,2 tape,excellent rapport qualité/prix...... ***1890F***
PM30: 2x40Watts,nouvelle gamme........ *1450F*
PM52: 2x80W,circuits hte résolution.... *2790F*
PM80: 2x110W,2x20W en classe A...... *Promo*
PM72: 2x110W,charge jusqu'à 2 ohms.. *3990F*

ENCEINTES



110 paires en démonstration dont :

Infinity



Référence EL: 2 v,60W. *790F*
Référence 10: 2 v,75W,tw. à dome polycel,boomer en polypropyléne............ *1280F*
Référence 20: 2 voies,100W finition superbe........ *1790F*
Référence 30: 2 voies,100W, colonne,boomer en polypropyléne et graphite..... *2190F*
KAPPA 5: 2 v.,100W. *4450F*
KAPPA7: 3 voies,200W,tw. Emit,boomer en polypropyléne et graphite,fintion magnifique.............. ***6790F***

Cabasse

BISQUINE: 2 voies,100/700W,92 dB.... *2990F*
DUNDEE: 2 voies,100/700W,92dB....... *3990F*
COTRE: 3 voies,150/1000W,94dB....... *Promo*
YAWL: 3 voies,150/1000W,94dB........ *Promo*
COLONNE 116: 4 hp 120/840W......... *11990F*

40 ANS
d'experience
a votre service

JM Lab



706 OPALE: 3 voies bass-reflex,150W eff.,rdt: 95dB, la meilleure enceinte à moins de 5000F d'aprés toute la presse spécialisée... ***3890F***
LAUREATE: 2 v. bass reflex, 75W,couleur noir.... *Promo*
MICRON: 3 voies 65W enc. de bibliothéque......... *1450F*
PROFIL 7: Colonne 3 v. 150 W,nvlle génération... *3490F*
713K2: 4 v 250W..... *Promo*
715K2: *HYPER PROMO*
UTOPIA: 4 hp,système MVF le "MUST" actuel..... *19500F*

BOSE

XL2000: 2 voies bass-reflex 90W efficaces.......... ***770F***
XL4000: 100W,écoute impréssionnante,gde taille.. *1060F*
101: Enc. d'ambiance.. *715F*
301II: 3 hp,75W réfle. *1390F*
401: Colonne réflect.. *2490F*
AM3S2: Syst. triphon. *3490F*
AM5S2: Triph.,200W *5990F*
RMII: Amplifiées,les 2 *2650F*

Jamo

EXCEPTIONNEL SUPERBE FINITION

COMPACTSUB: Systéme triphonique comprenant 1 caisson de basses 2 hp et 2 satellites 2 v., 110 watts,dim: 32 x 45 x18 cm........... *2490F*

JBL



XE1: 2 voies,tweeter titane, rdt de 94 dB............ *990F*
XE3: 3 voies 93 dB.... *1990F*
XE5: Colonne 4 v 93.. *2990F*
PERFORMER2: triph. *3990F*
XPL90: enc de biblio. *Promo*
XPL140: 3v.,150W.. *Promo*

XPL160: 3 voies,200/600W, tweeter titane pur,série de ht gme référence JBL,"décibel d'honneur" RDS.. ***PROMO***

LASERS

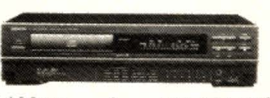
105 platines en démonstration dont :

SONY



CDPX222ES: Nouvelle génération ht de gamme filtre 45 bits,convertisseur 1 bit Pulse,sortie digit. optique,télécom. IR avec volume....... ***2990F***
CDPM11: 18 bits,sortie casque var......... *1190F*
CDP295: 18 bits av télécommande IR..... *1390F*
CDP591: 1 bit,télécom IR volume.......... *1790F*

DENON



DCD1460: Convertisseur LAMBDA 20 bits, sorties num.,rapport S/B: 110dB,série ht de gamme,télécom. IR av volume.......... ***4350F***
DCD480: Nouveauté ss télécom............ *1590F*
DCD680: Nouveauté av télécom............ *2390F*
DCD1560: 20 bits LAMBDA,télécom.... *Promo*
DCD3560: Trés haute qualité,20 bits.... *Promo*

ONKYO



DX704: 1 bit à double convertisseur,horloge à Quartz"AccuPulse",8 x échantil.,sortie num., téléc. av vol.,qualité/prix imbattable... ***2560F***
DX700: 1 bit,8xéch.,N°1 en qualité/prix. *1640F*
DX706: 1 bit,8xéchan,moteur linéaire.... *4100F*
DX708: La nvelle référence................. *7200F*

marantz

CD41: Bitstream,chassis polystrene,tc... *1590F*
CD52: Son pur exempt de "duretés" num *2190F*
CD72: Composants audiophiles........... *3990F*

LUXMAN



DZ92: 2 convert.,av télécommande...... *Promo*
DZ121: Suréch x8, 2x18 Bits,télécom.... *2490F*
DZ122: Suréch x8, 2x18 Bits,téléc vol... *3490F*
D105U: Laser à tubes 2x18 Bits,téléc vol *Promo*

ATTENTION: Tous nos produits sont: Neufs et emballés d'origine. Garantis avec documents officiels. Mode d'emploi en Français. Normes d'alimentations Françaises.

Technics



SLPG200: Convertisseur MASH,20 programmes,télécom. IR av volume............... ***1490F***
SLPG500A: Recherche à vitesse variable. *1990F*
SLPS700: Classe AA,mécanisme central.. *2990F*
SLPS900: Dble alim,ht de gamme.......... *3990F*

C.E.C.

CD380: Rapport qualité/prix exception... *1090F*
CH5000: Changeur 5 disques de qualité.. *2590F*
CD880: Dble convertisseur,av télécom.. *Promo*


ABONNEZ-VOUS !
VIVEZ PLEINEMENT VOS PASSIONS
LE HAUT-PARLEUR
Le magazine des techniques de l'électronique
VOYAGE AU CENTRE D'UN BALADEUR
FACE A FACE
CADEAUX
A TOUT NOUVEL ABONNÉ 1 CIRCUIT IMPRIMÉ A CHOISIR DANS LA LISTE PUBLIÉE DANS LE HAUT-PARLEUR
1 PETITE ANNONCE GRATUITE
Conception, réalisation, B.H.M.V. communication
BULLETIN D'ABONNEMENT
Abonnement par Minitel : Code 36 15 HP Paiement Carte Bleue
3615 HP
À RETOURNER ACCOMPAGNÉ DE VOTRE RÈGLEMENT A:
LE HAUT-PARLEUR, SERVICE ABONNEMENT, 2 À 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS.
VEUILLEZ M'ABONNER POUR 1 AN (12 NUMÉROS) À :
LE HAUT-PARLEUR
☐ France 270 F ☐ Etranger 380 F
ABONNEMENTS GROUPÉS :
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) ☐ France 489 F ☐ Etranger 699 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) ☐ France 489 F ☐ Etranger 695 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) ☐ France 461 F ☐ Etranger 666 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) ☐ France 654 F ☐ Etranger 959 F
☐ LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) ☐ France 680 F ☐ Etranger 986 F
Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case, laisser une case entre deux mots. Merci.
NOM, PRÉNOM
ADRESSE
CODE POSTAL
Ville
Ci-joint mon règlement à l'ordre de "LE HAUT-PARLEUR"
☐ CHÈQUE BANCAIRE ou POSTAL ☐ CARTE BLEUE N°
Date d'expiration :
SIGNATURE
Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.
L 792

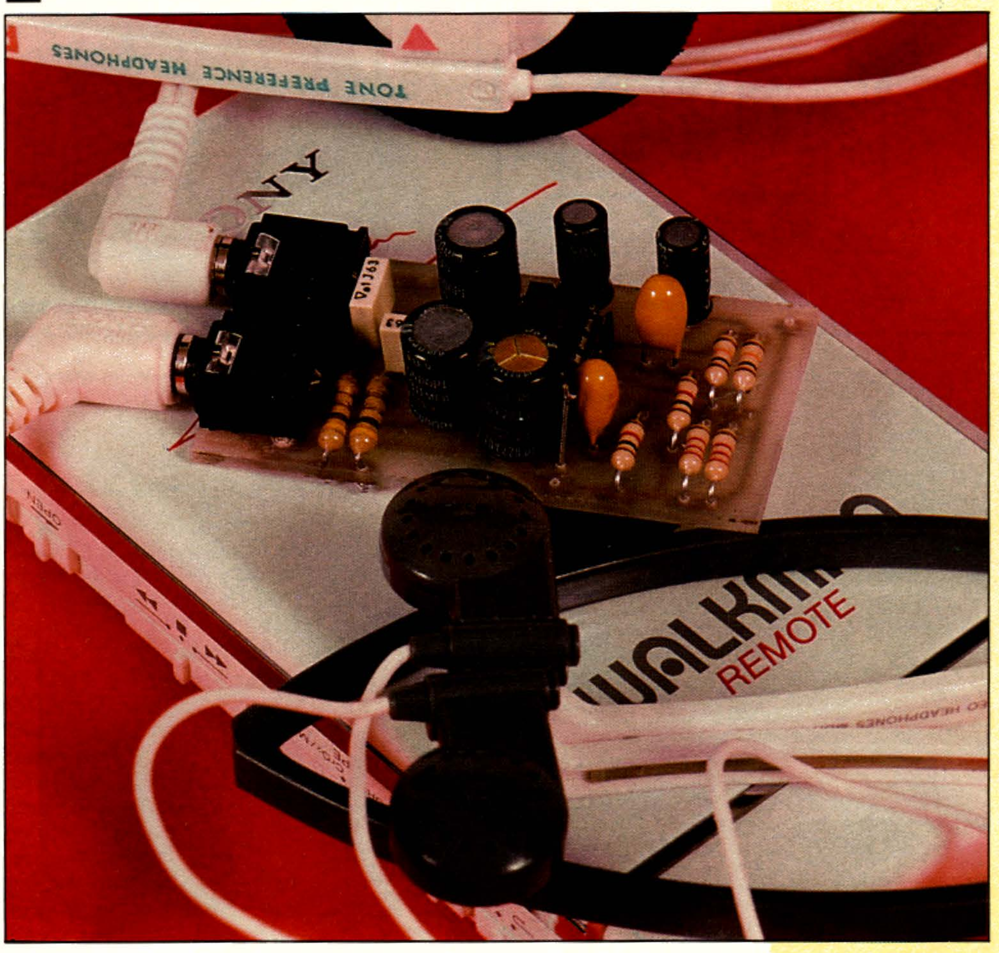
Booster pour baladeur

A quoi ça sert ?

Ce booster complétera votre baladeur, qu'il soit à cassette ou à CD. Il amplifiera son signal de sortie pour alimenter une paire de petites enceintes ou deux casques, cette dernière possibilité présente sur le premier walkman n'étant pratiquement plus disponible sur les modèles récents.

Le schéma

Nous avons utilisé ici un circuit connu dans une configuration légèrement modifiée par rapport à celle que l'on rencontre dans les manuels de service. Les fabricants d'ampli ont tendance à proposer des amplis à gain très élevé coupables de bruit de fond. Nous avons donc ajouté sur notre ampli deux résistances, R_3 et R_4, qui réduisent le gain sans toutefois conduire l'amplificateur à l'oscillation. Seconde mesure pour réduire le gain : un atténuateur placé à l'entrée. Les valeurs utilisées ici donnent une sensibilité de 100 mV pour une tension d'alimentation de 3 V. L'amplificateur peut s'alimenter de 3 à 9 V. Comme il ne dispose pas de radiateur, on limitera l'impédance de charge. Avec une tension de 3 à 6 V, 4 Ω conviennent et permettent de sortir de 110 à 650 mW ; sur 8 Ω, on sort jusqu'à 1 W avec 9 V. En sortie, deux cellules de Boucherot stabilisent chaque amplificateur. On pourra éventuellement augmenter la valeur des condensateurs de liaison C_1 et C_2 pour élargir la bande passante aux fréquences basses.



Réalisation

Les deux prises pour jack stéréo de 3,5 mm sont plaquées à une extrémité du circuit imprimé. On fera attention à leur soudure ; certaines ont des pattes assez courtes. Ces prises permettront de brancher des enceintes ou un casque. Ne pas utiliser ici de jack mono pour la sortie, mais des jacks stéréo.

L'amplificateur s'alimente par piles. On utilisera des coupleurs et on insérera un interrupteur de coupure et d'établissement de l'alimentation.

La sensibilité de l'ampli peut être réduite en augmentant la valeur des résistances R_7 et R_8, cette modification n'entraînant pas de réduction du bruit de fond. ■

Booster pour baladeur

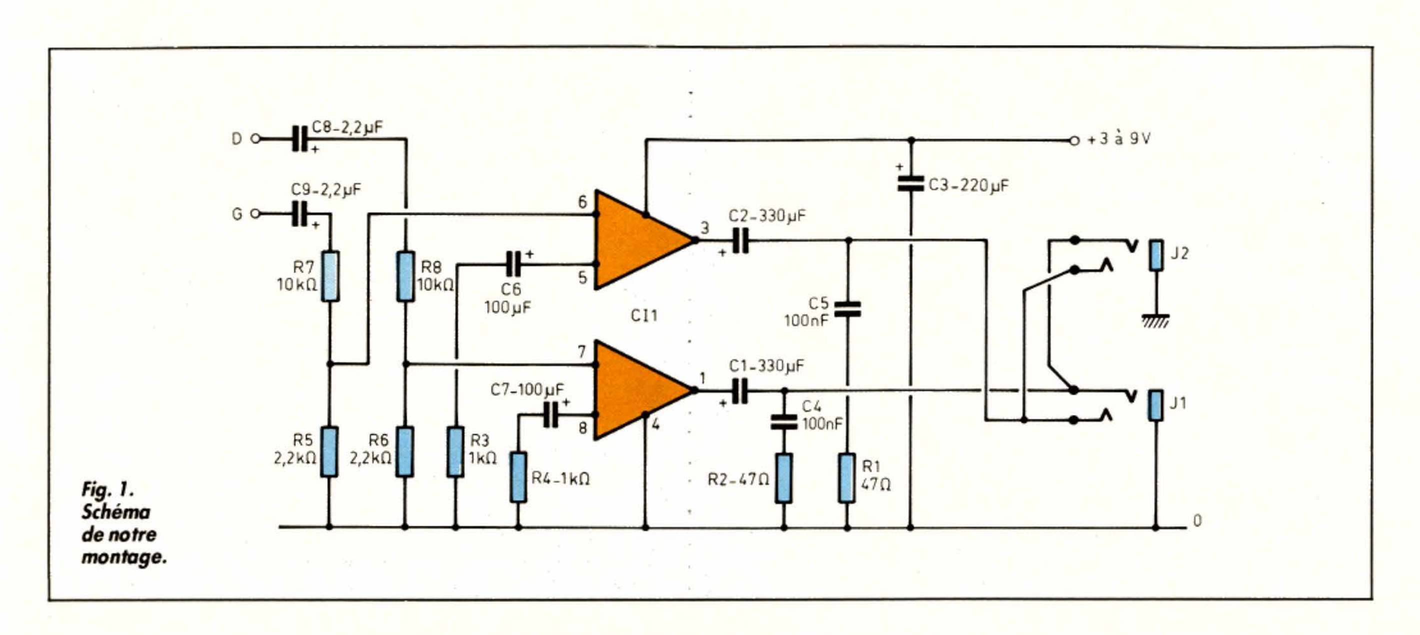


Fig. 1. Schéma de notre montage.

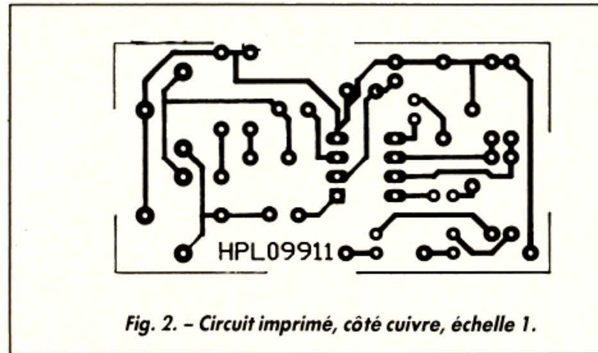


Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

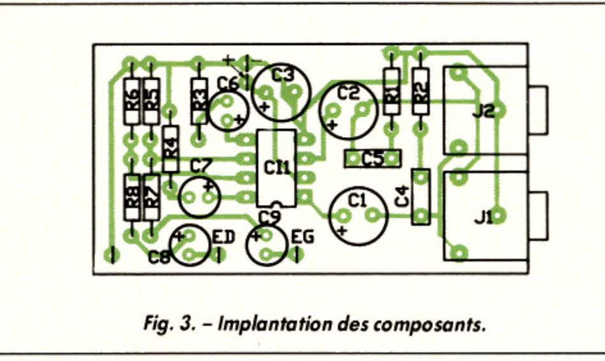
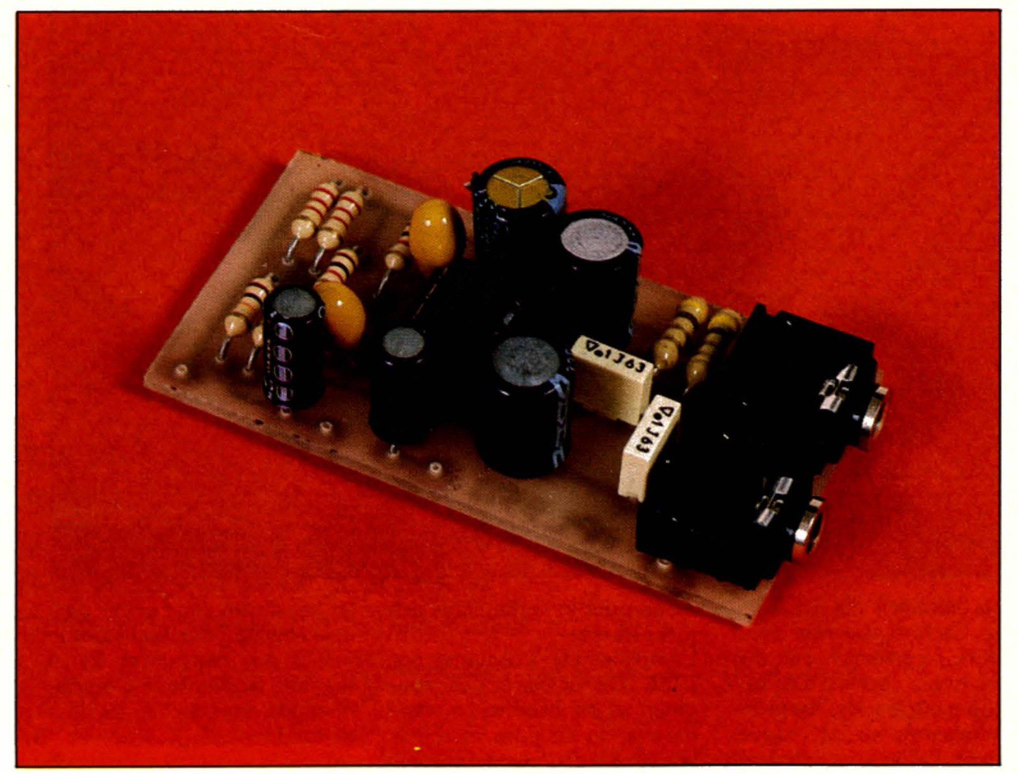


Fig. 3. – Implantation des composants.



Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2 : 47 Ω
R_3, R_4 : 1 kΩ
R_5, R_6 : 2,2 kΩ
R_7, R_8 : 10 kΩ

Condensateurs

C_1, C_2 : 330 µF chimique radial 6,3 V
C_3 : 220 µF chimique radial 10 V
C_4, C_5 : 100 nF MKT 5 mm
C_6, C_7 : 100 µF tantale goutte 3 V
C_8, C_9 : 2,2 µF chimique radial 3 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré TDA 2822 M

Divers

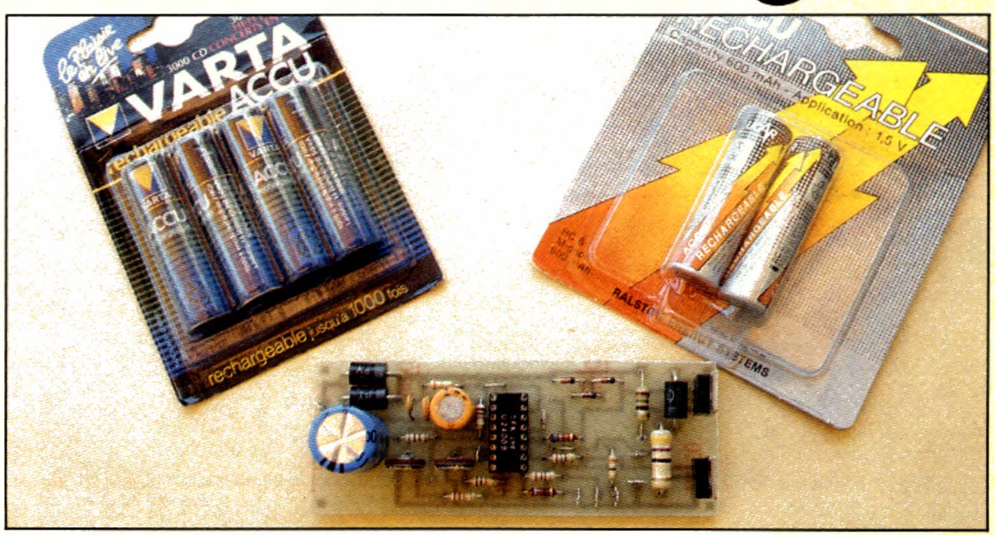
2 prises jack 3,5 mm stéréo

Chargeur d'accus NI-CD intelligent

A quoi ça sert ?

De plus en plus d'utilisateurs se plaignent de la durée de vie relativement limitée des accumulateurs cadmium-nickel dont sont équipés de très nombreux appareils. Cette relative brièveté n'est pas vraiment imputable aux accumulateurs eux-mêmes mais plutôt aux « chargeurs » qui sont fournis avec ces appareils. En effet, ceux-ci restent très souvent branchés en permanence et surchargent allègrement les accumulateurs car ils ne disposent le plus souvent d'aucun système de coupure en fin de charge.

Notre montage est un chargeur « intelligent » en ce sens qu'il tient compte des caractéristiques de l'accumulateur à recharger pour lui appliquer le traitement le mieux adapté et que, d'autre part, il décharge toujours presque complètement un accumulateur avant de le recharger, respectant ainsi les préconisations des fabricants.



Le schéma

Nous avons fait appel au U 2400 B de Telefunken * appelé par ce fabricant « processeur de charge ». La taille de cette rubrique ne nous permet pas de décrire ses multiples possibilités en détail, aussi nous limiterons-nous à l'essentiel.

Le transistor T_1 est le régulateur de courant de charge dont la valeur est fixée par RCH. Ce dernier doit être égal au dixième de la capacité de l'accumulateur, et la résistance est à calculer en conséquence grâce à la formule :
RCH = 0,6/ICH,
avec RCH en ohms et ICH (courant de charge) en ampères.

Le transistor T_2 est le transistor de décharge. Le courant de décharge est fixé par RDCH. Il doit être égal à environ la moitié de la capacité de l'accumulateur. Il faut calculer RDCH de la façon suivante :
RDCH = VBAT/IDCH,
avec RDCH en ohms, VBAT (tension de batterie) en volts et IDCH (courant de décharge) en ampères.

Afin de préserver la vie des accumulateurs, la décharge est interrompue dès que la tension de la batterie passe au-dessous d'un seuil fixé par P_2. Ce dernier est à ajuster en fonction de la tension de la batterie à recharger sachant que, pour un élément standard de 1,2 V, la tension de fin de décharge est de 0,95 V. Ainsi, si vous voulez charger une batterie de 7,2 V (qui fait donc 6 éléments de 1,2 V), il faudra ajuster P_2 pour arrêter la décharge à 6 × 0,95, soit 5,7 V.

De la même façon, la charge est interrompue dès que la tension de la batterie passe au-dessus d'un seuil fixé par P_1. Ce potentiomètre est à régler comme ci-avant pour P_2 mais en prenant comme tension de fin de charge 1,5 V pour chaque élément de 1,2 V.

La patte 13, baptisée TIME, fixe le mode de fonctionnement du chargeur.
– Reliée au point D, elle fixe un temps de charge de 12 heures. C'est la recharge lente, la plus bénéfique en termes de durée de vie des accumulateurs.
– Reliée au point M, elle fixe une charge rapide en 1 heure.
– Laissée en l'air, elle fixe une charge ultra-rapide en 1/2 heure.

Ces deux derniers modes de fonctionnement ne sont à utiliser que lorsque c'est nécessaire car, même si le U 2400 respecte au mieux les conditions de recharge de l'accumulateur, les recharges rapides abrègent sa durée de vie.

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté avec le circuit imprimé fourni. Les modes de calcul des résistances ont été vus ci-avant ainsi que ceux de réglage de P_1 et P_2.

Chargeur d'accus NI-CD intelligent

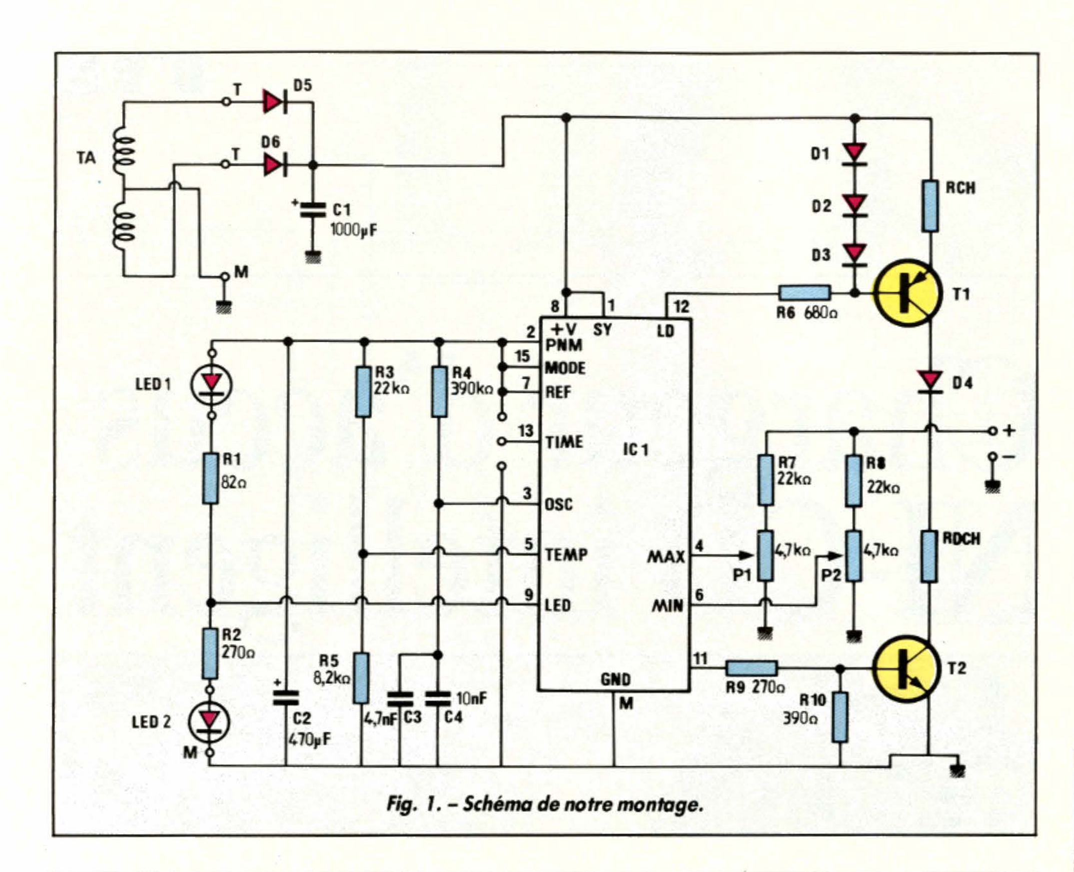


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

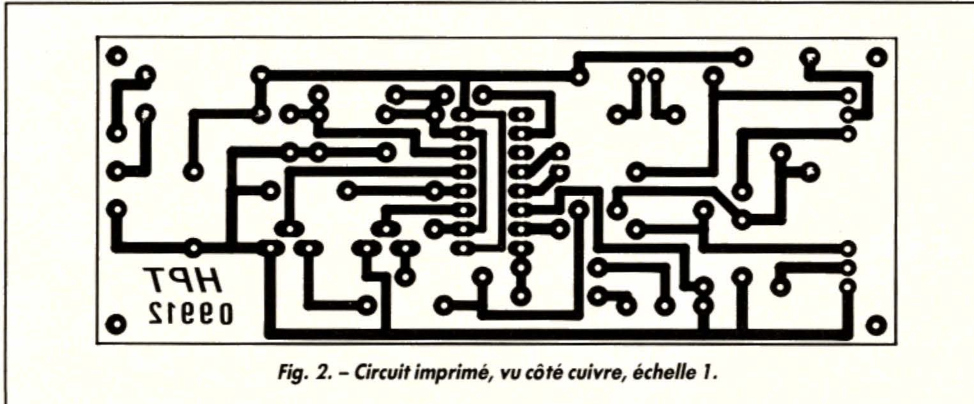


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

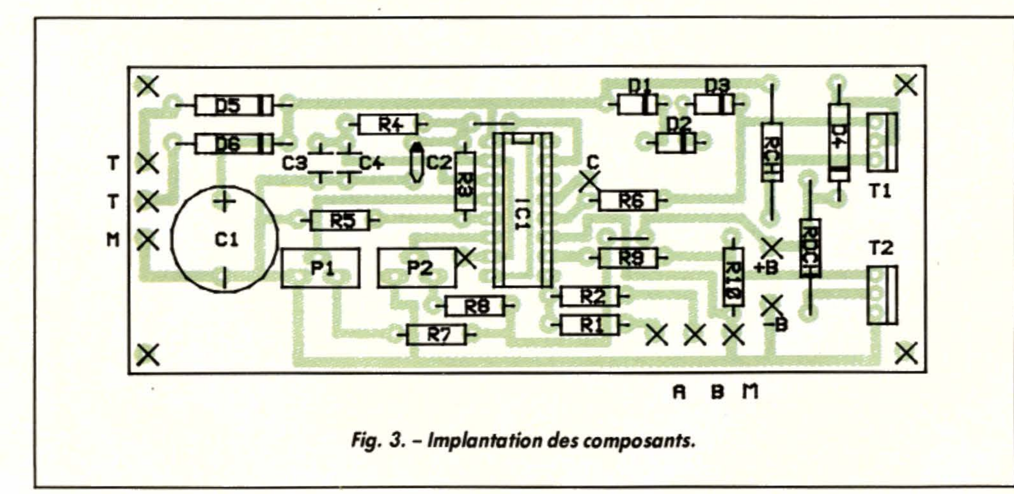


Fig. 3. – Implantation des composants.

Les LED rouge et verte indiquent dans quel état se trouvent le montage et l'accumulateur :

– Le clignotement de la LED rouge indique une décharge en cours.

– Le clignotement de la LED verte indique une charge normale.

– Le clignotement alterné vert/rouge signale que l'accumulateur ne peut être chargé à sa pleine capacité (accu défectueux ou arrivé en fin de vie).

– L'allumage permanent de la LED verte signale la mise en charge d'entretien d'un accumulateur correctement chargé au préalable.

** Si vous éprouvez quelque difficulté à vous procurer ce composant, sachez que nous avons trouvé le nôtre chez Selectronic. Tel. : 20.52.98.52.*

■ Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : U 2400 B
T_1 : TIP 125
T_2 : TIP 120
D_1, D_2, D_3 : 1N 914 ou 1N 4148
D_4, D_5, D_6 : 1N 4002
LED_1 : LED rouge
LED_2 : LED verte

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 82 Ω
R_2, R_9 : 270 Ω
R_3, R_7, R_8 : 22 kΩ
R_4 : 390 kΩ
R_5 : 8,2 kΩ
R_6 : 680 Ω
R_{10} : 390 Ω
RCH et RDCH : voir texte

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF 25 V chimique radial
C_2 : 470 µF 6,3 V chimique radial
C_3 : 4,7 nF céramique ou mylar
C_4 : 10 nF céramique ou mylar

Divers

TA : transformateur 220 V 2 × 12 V 10 VA
P_1, P_2 : potentiomètres ajustables verticaux de 4,7 kΩ

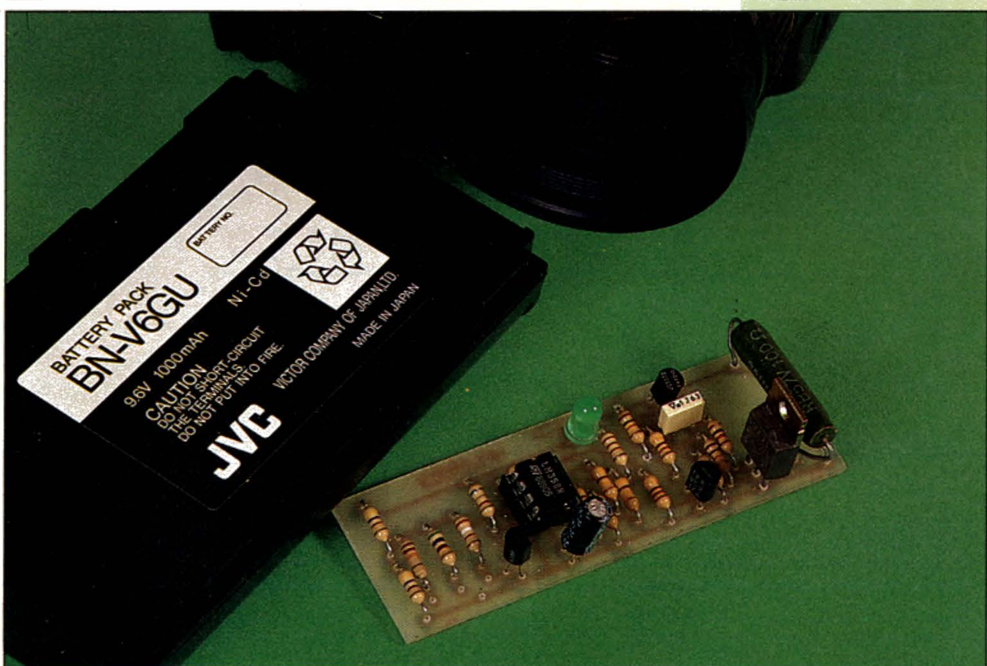
Déchargeur de batterieNi-Cd pour camescope

A quoi ça sert ?

Un accumulateur étanche nickel-cadmium n'aime pas la surcharge. Si on recharge un accu déjà chargé, sa pression interne augmentera, il y aura risque de fuite, de perte d'électrolyte. Par ailleurs, les accumulateurs ainsi rechargés ont tendance à voir leur capacité réelle diminuer. Il est donc bon de les décharger, ce que peu de fabricants de chargeurs proposent.

Le schéma

Nous avons imaginé un système entièrement statique, sans relais et qui se déconnecte automatiquement dès que la tension passe sous une référence. La commutation est assurée par un transistor SIPMOS BUZ71 qui sert d'interrupteur pour la résistance de décharge, Rch. Au moment où l'accu est mis en place, C_2 transmet la tension à la porte de T_1 qui conduit ; R_{16}, à son tour, commande la base de T_3 qui alimente la porte de T_1 et le circuit intégré. Ce dernier a une moitié montée en oscillateur ; la diode D_1 clignote pour signaler que la décharge a lieu. L'autre moitié est montée en comparateur, la tension de référence est fixée à 2,5 V par un TL 431, les résistances R_1 à R_5 transmettent la tension de l'accu à l'entrée inverseuse de l'ampli opérationnel. R_3 à R_5 se connectent en parallèle avec R_1 pour adapter le déchargeur à la tension nominale de l'accu. Nous avons calculé le montage pour une tension de fin de décharge de 1 V. Si on désire un déchargeur multitension, on associera les résistances à un commutateur. Pour la tension de 6 V, aucune résistance n'est commutée. Dès que la tension de l'entrée non inverseuse est passée sous le seuil, la sortie de l'ampli passe à 1, le courant est coupé dans la résistance de décharge, T_3 se bloque et tout s'arrête, la décharge de la batterie s'arrête. Nous avons prévu un bouton-poussoir au cas où la charge de C_1 ne suffise pas à déclencher le processus.



Réalisation

Le montage proprement dit ne pose pas de problème. On respectera bien entendu la valeur des composants, surtout celle des résistances du pont diviseur. La résistance de décharge sera choisie en fonction de la batterie, un courant de décharge de 500 mA pour une batterie de 6 V, une résistance de 10 Ω conviendra, avec une batterie de 9,6 V, elle devra pratiquement dissiper 10 W. A bricoler : un adaptateur pour que vos accus s'installent confortablement.

Déchargeur de batterie Ni-Cd pour camescope

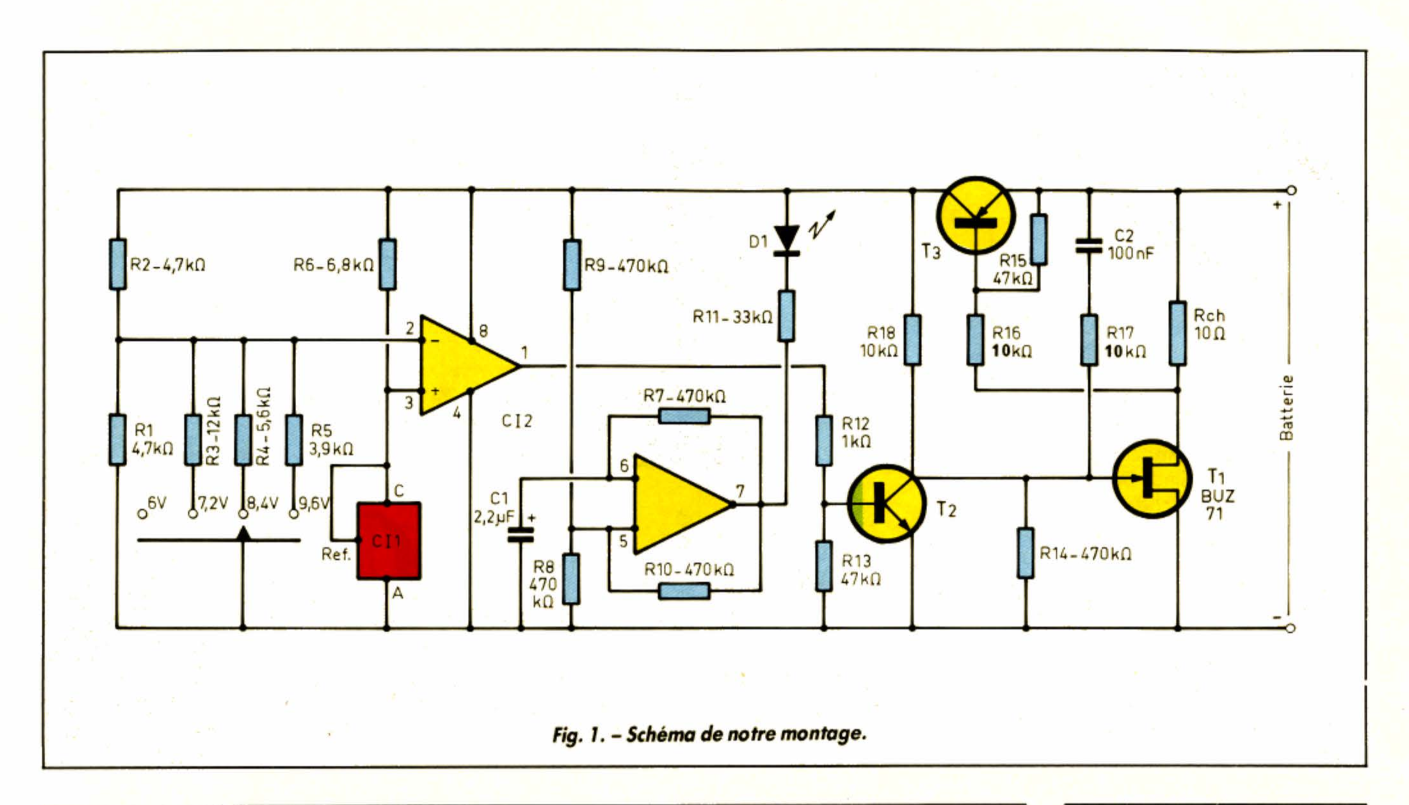


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

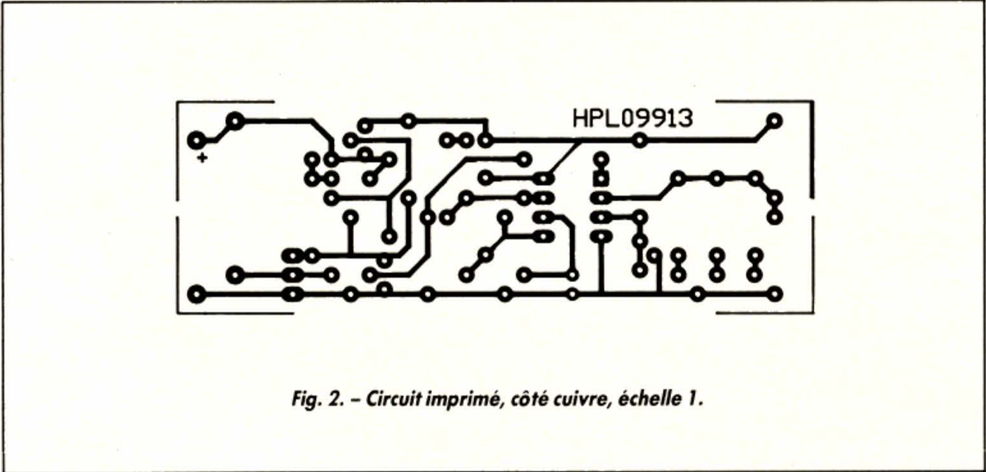


Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

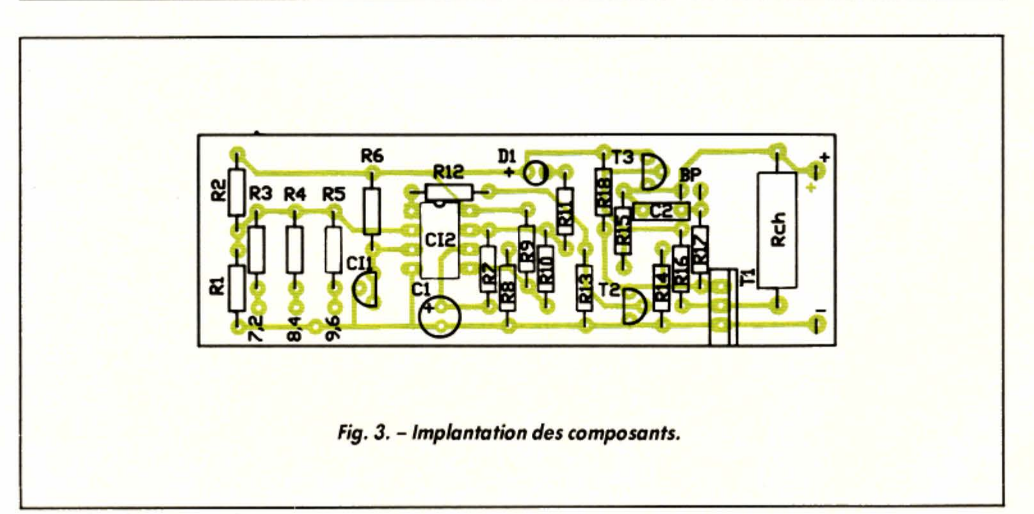


Fig. 3. – Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2 : 4,7 kΩ
R_3 : 12 kΩ
R_4 : 5,6 kΩ
R_5 : 3,9 kΩ
R_6 : 6,8 kΩ
R_7, R_8, R_9, R_{10}, R_{14} : 470 kΩ
R_{11} : 33 kΩ
R_{12} : 1 kΩ
R_{13} : 47 kΩ
R_{15} : 47 kΩ
R_{16}, R_{17}, R_{18} : 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 2,2 µF chimique radial 10 V
C_2 : 100 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré TL 431 CP
CI_2 : circuit intégré LM 358
D_1 : diode électroluminescente
T_1 : BUZ 71 ou BUZ 10
T_2 : transistor NPN BC 238
T_3 : transistor PNP BC 308

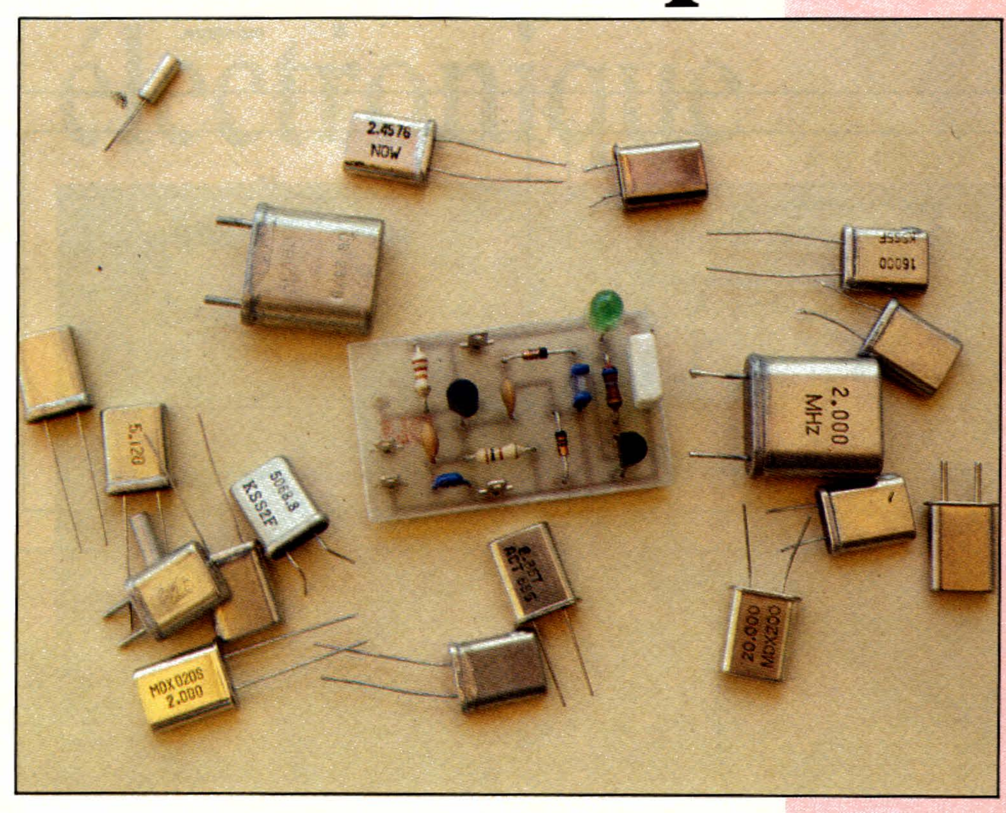
Divers

Rch : résistance 10 Ω, 10 W

Testeur de quartz

A quoi ça sert ?

Le quartz est un composant passif relativement simple, technologiquement parlant, puisqu'il est constitué par une lame de quartz taillée, pincée entre deux électrodes métalliques existant en tant que telles ou réalisées par métallisation sous vide des faces du cristal. Cette relative simplicité de constitution se traduit, dans la pratique, par une grande difficulté de test en présence d'un quartz douteux ou, plus généralement, en présence d'un oscillateur à quartz qui se refuse à osciller.
En effet, un contrôle réalisé avec la majorité des appareils de mesure ordinaires ne donne rien. L'ohmmètre indique l'infini, car le cristal n'est pas conducteur, et aucun autre appareil ne permet directement d'avoir une quelconque indication sur son activité.
Le montage que nous vous proposons aujourd'hui apporte un élément de réponse à ce problème en donnant une indication visuelle, du type « go/no-go », de l'état de n'importe quel quartz de fréquence comprise entre 1,5 MHz et 30 MHz.
Compte tenu de son principe de réalisation, un quartz reconnu comme bon sur cet appareil le sera certainement alors qu'un quartz détecté comme mauvais pourra peut-être tout de même osciller dans certains cas particuliers. Il devra néanmoins être considéré comme étant douteux et être écarté de toute réalisation sérieuse.



Le schéma

Le transistor T_1 est monté selon un schéma très classique qui accepte d'osciller sans difficulté sur une large plage de fréquence pour peu que l'on utilise un vrai transistor HF (dans ce cas un BF 494) et non un « passe-partout » qui, même s'il a une fréquence de transition qui semble assez élevée, présente des capacités internes excessives pour un tel emploi. En présence d'un quartz en bon état, des signaux d'amplitude relativement importante sont disponibles sur l'émetteur de T_1. Ils sont redressés par D_1 et D_2 et chargent le condensateur C_4 qui débloque T_2, ce qui fait allumer la LED. C'est aussi simple que cela !

La réalisation

Un schéma aussi simple ne peut conduire qu'à une réalisation qui l'est tout autant. Notre petit circuit imprimé supporte tous les composants, à l'exclusion du quartz lui-même, bien sûr.
Nous avons prévu la mise en place d'un support pour boîtiers HC 18/U et leurs équivalents « géométriques ».
Le test des boîtiers HC 6/U, contenant généralement des quartz de fréquences plus basses que les HC 18, étant réalisé au moyen d'un adaptateur mâle-femelle qui s'enfiche dans le support HC 18.
On pourrait, bien sûr, câbler deux supports de quartz en parallèle sur le boîtier recevant le montage, mais cela augmenterait la capacité parasite et diminuerait la fréquence maximale de fonctionnement.
L'alimentation est confiée à une simple pile 9 V mise en fonction par un poussoir lors des quelques secondes que dure le test. Avec une pile alcaline et en utilisation normale, sa durée de vie est supérieure à une année.

Testeur de quartz

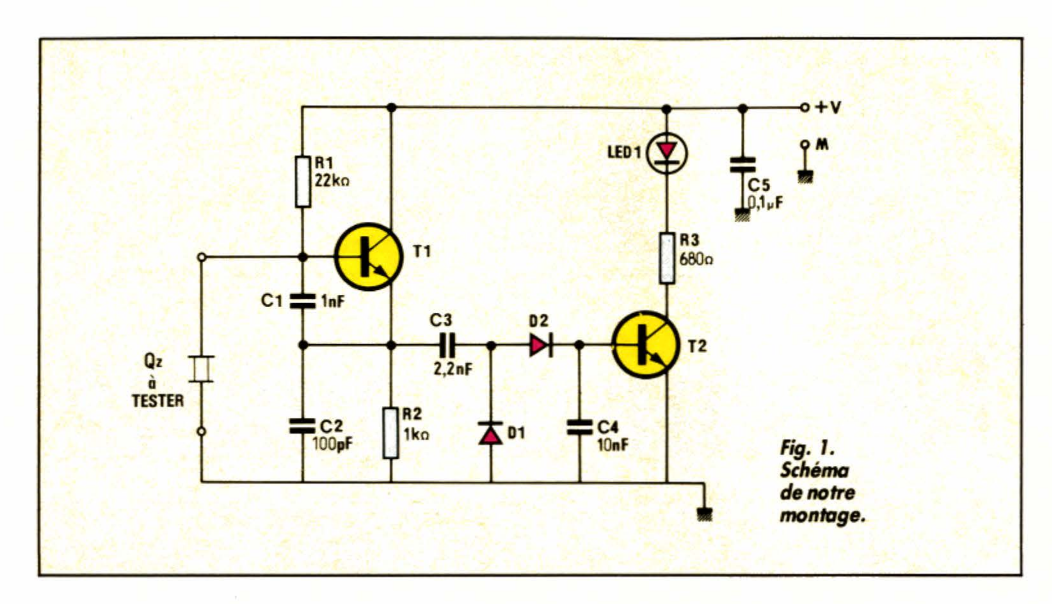


Fig. 1. Schéma de notre montage.

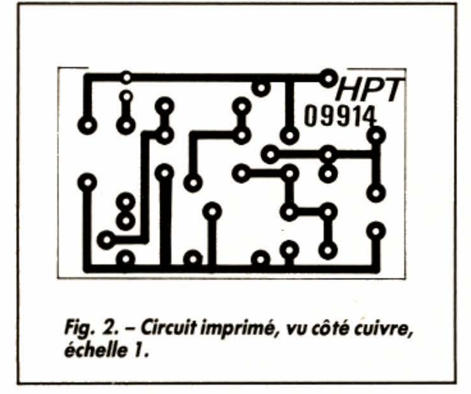


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

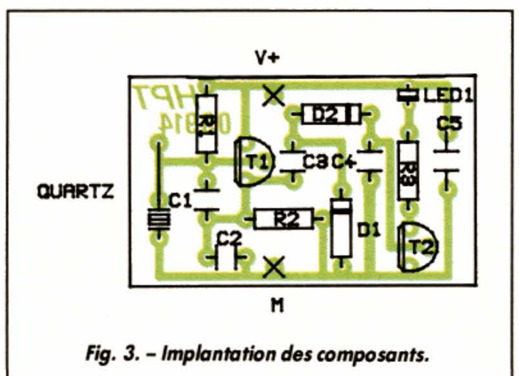


Fig. 3. – Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1 : BF 494
T_2 : BC 547, BC 548, BC 549
D_1, D_2 : 1 N 914 ou 1 N 4148
LED_1 : LED verte

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

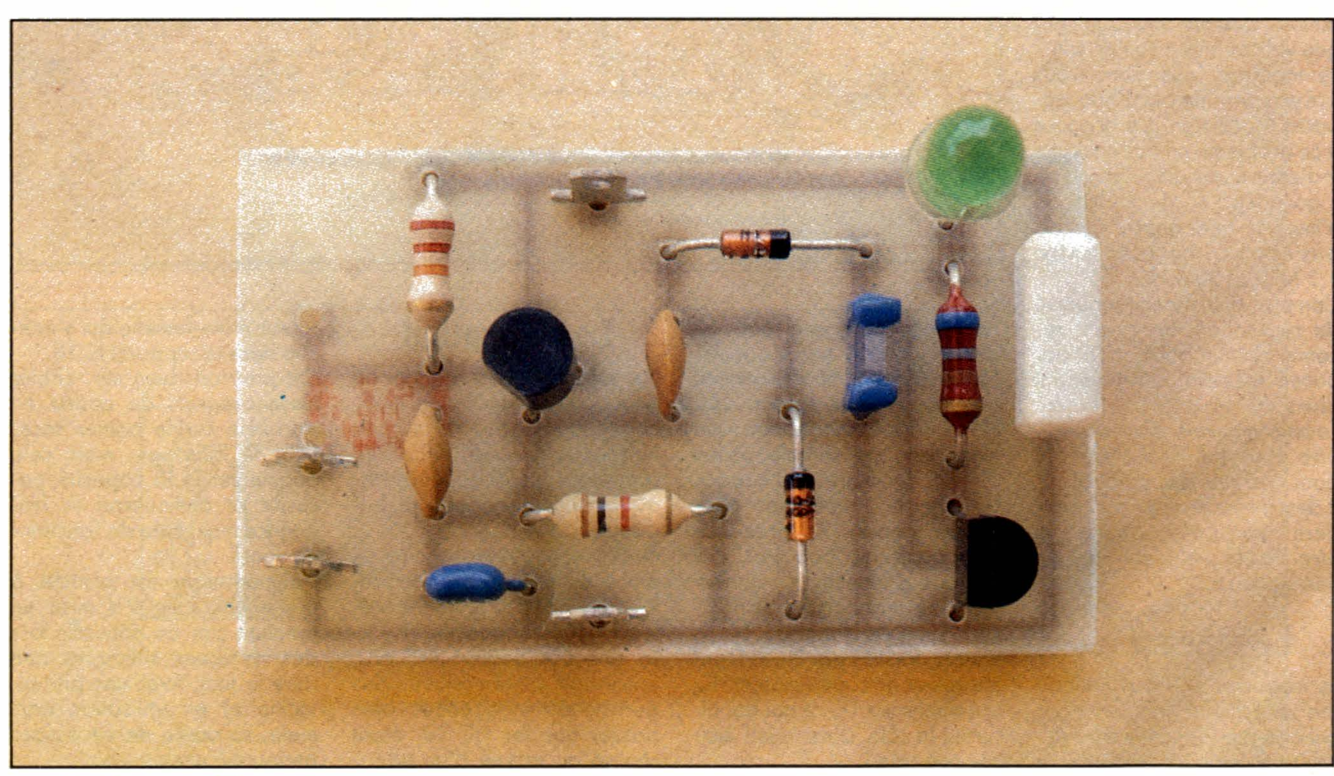
R_1 : 22 kΩ
R_2 : 1 kΩ
R_3 : 680 Ω

Condensateurs

C_1 : 1 nF céramique
C_2 : 100 pF céramique
C_3 : 2,2 nF céramique
C_4 : 10 nF céramique
C_5 : 0,1 µF mylar

Divers

Supports de quartz (voir texte)



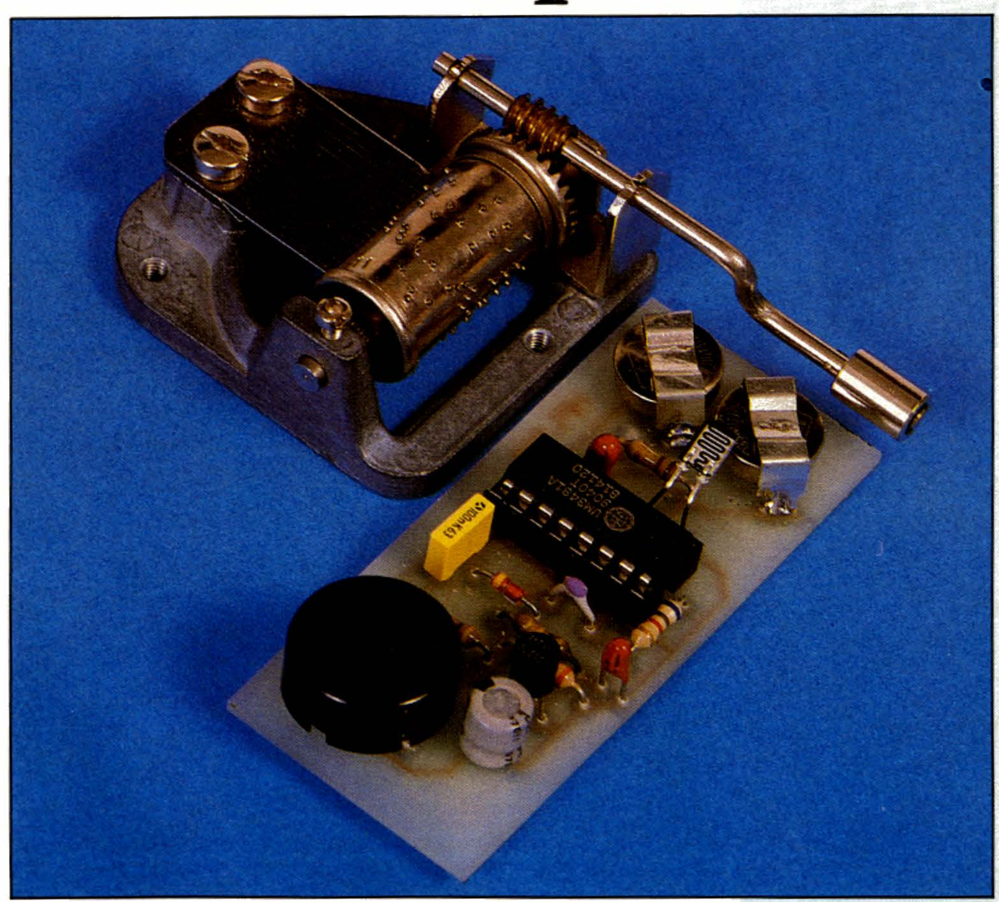
Boîte à musique électronique

A quoi ça sert ?

Il s'agit là d'une version moderne d'une boîte à musique qui sera capable de vous jouer des airs. Vous l'installerez dans une boîte fermée et, dès que le couvercle s'ouvrira, une douce musique retentira...

Le schéma

Il n'est pas très complexe. La partie générateur de musique est constituée d'un circuit intégré spécifique dans la mémoire duquel sont stockés plusieurs airs. Ces airs sont installés à demeure dans la mémoire qui ne peut être rechargée. Le fabricant de ce circuit est bien connu puisqu'il s'agit d'UMC. Nous avons utilisé ici l'une des versions du circuit ; le constructeur propose en effet diverses associations d'airs plus ou moins connus de ce côté de l'Atlantique. Cet intégré, assez sophistiqué, est équipé d'un générateur d'enveloppe et même d'un circuit de commande pour ampli « de puissance ». Le déclenchement des airs se fait par une photorésistance qui met en route le système. A chaque nouvel éclairage de la photorésistance, le circuit change d'air. Avec un éclairage permanent, la musique est permanente. Nous n'utilisons pas ici l'amplificateur interne, nous avons un circuit qui est polarisé automatiquement dès que la musique commence par l'intermédiaire de D_1. Ainsi, la consommation est nulle dans l'obscurité et sera de 0,5 mA avec la musique... L'amplitude du signal de commande est ajustée par R_4 ; une transmission directe ferait travailler T_1 en commutation, l'enveloppe serait perdue.



Réalisation

Les piles sont installées côté composants, l'étrier est fixé par un arceau de fil soudé sur les pastilles, le contact négatif est fait de deux straps soudés sur le circuit. On ajustera la cambrure de l'étrier pour assurer la fermeté du contact. Cette partie est la plus délicate du montage. On prendra les précautions d'usage concernant l'installation du circuit intégré. Ce dernier est de type MOS et est donc sensible aux parasites électrostatiques. Le transducteur est un modèle piézoélectrique de Murata de 17 mm de diamètre ; son rendement n'est pas extraordinaire... Une vraie boîte à musique est souvent discrète. Un conseil, ne laissez pas votre boîte à musique en plein soleil, les piles ne sont pas éternelles... ■

Boîte à musique électronique

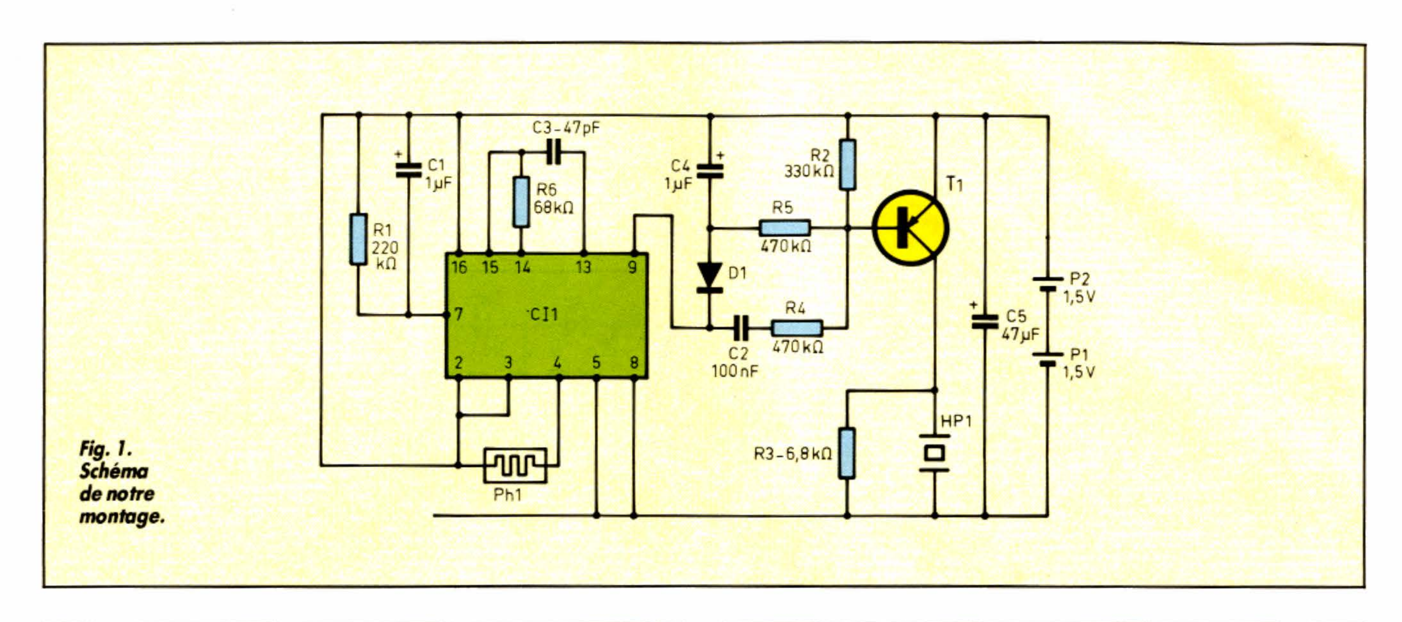


Fig. 1. Schéma de notre montage.

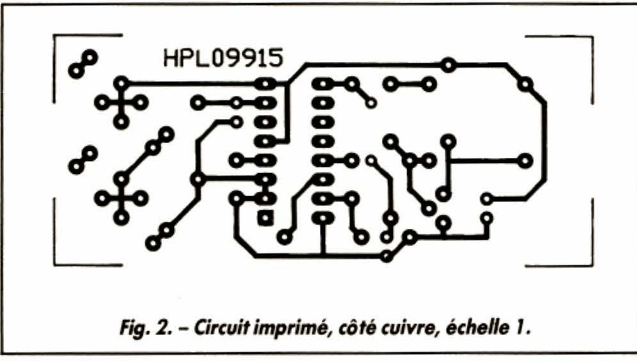


Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

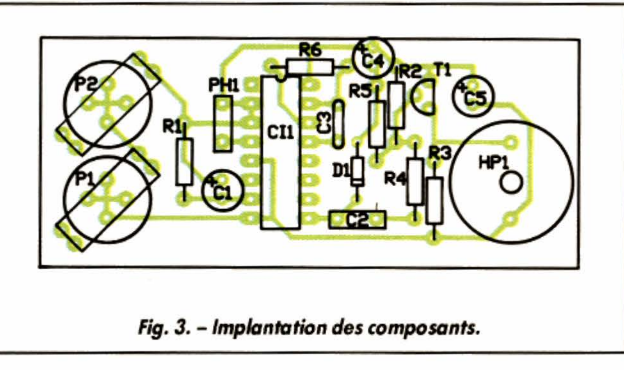
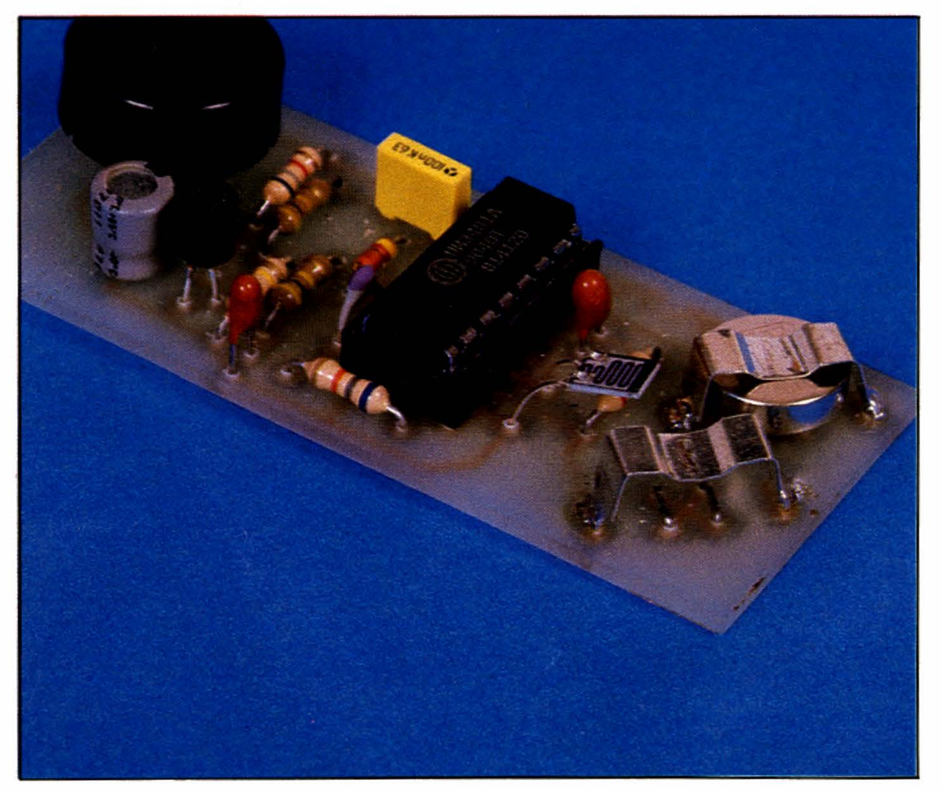


Fig. 3. – Implantation des composants.



Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 220 kΩ
R_2 : 330 kΩ
R_3 : 6,8 kΩ
R_4, R_5 : 470 kΩ
R_6 : 68 kΩ

Condensateurs

C_1, C_4 : 1 µF tantale goutte 3 V
C_2 : 100 nF MKT 5 mm
C_3 : 47 pF céramique
C_5 : 47 µF chimique radial 3 V

Semi-conducteurs

D_1 : diode silicium 1N 4148
T_1 : transistor PNP BC 308, BC 558
CI_1 : circuit intégré UM 3481 A

Divers

HP_1 : transducteur piézo 17 mm Murata
P_1, P_2 : piles AG 12, avec étrier
PH_1 : photorésistance SR 21 E 1 A Facon ou équivalente

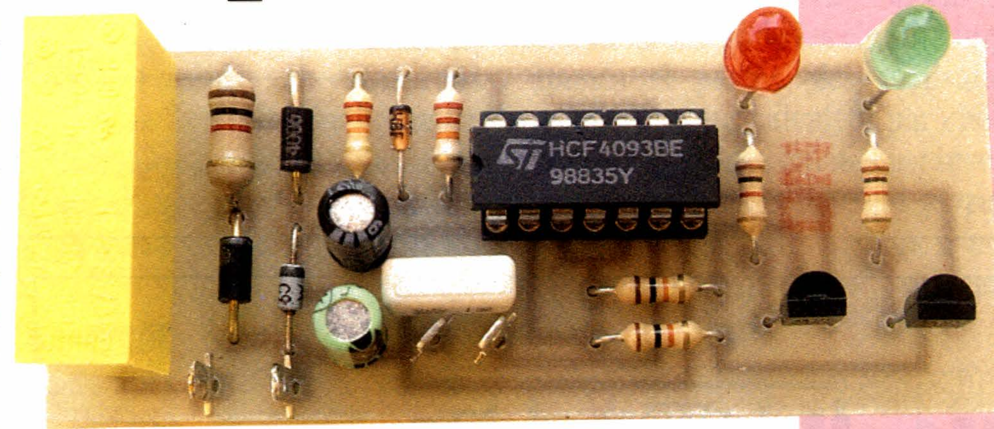
Indicateur de coupures secteur

A quoi ça sert ?

Ne vous laissez pas abuser par le titre de ce montage flash qui pourrait faire croire à une blague de 1er avril. En effet, il suffit de brancher n'importe quelle lampe dans une prise murale pour se rendre compte d'une coupure secteur.

Notre montage a une fonction différente en ce sens qu'il sait garder la trace visuelle de toute interruption, même de très courte durée, du secteur EDF.

L'utilité d'un tel appareil n'est plus à démontrer dans de multiples domaines : micro-informatique, bien sûr, où la disparition du secteur peut avoir des conséquences fâcheuses sur les systèmes qui ne sont pas alimentés par un onduleur, mais aussi dans la vie de tous les jours, où la coupure de ce même secteur pendant un temps suffisant peut endommager le contenu d'un congélateur par exemple.



Le schéma

De nombreuses solutions sont envisageables pour parvenir à un tel résultat, les plus simples d'entre elles faisant appel à un circuit CMOS alimenté par piles. Bien que ces composants soient très peu gourmands en énergie, ce qui confère une longue durée de vie aux piles, nous trouvons dommage de ne pas profiter de l'énergie que nous fournit justement ce secteur que nous voulons surveiller. Pour ce faire, et comme vous pouvez le constater, notre montage est alimenté directement par ce dernier.

L'utilisation de circuit CMOS et de LED dont le courant d'alimentation a été volontairement réduit permet de s'affranchir du classique mais encombrant transformateur d'alimentation et de se servir d'un simple condensateur comme élément réducteur de tension. La puissance dissipée dans ce dernier est quasi nulle mais, en contrepartie, il ne faut guère espérer pouvoir consommer plus de 10 mA sur une telle alimentation. C'est suffisant ici.

Le cœur du montage est une simple bascule R-S constituée par deux portes CMOS à trigger de Schmitt. Compte tenu des valeurs respectives des condensateurs C_3 et C_4, le montage démarre toujours avec la bascule dans le même état, qui correspond à l'allumage de la LED rouge. Le principe de l'indication d'une disparition du secteur repose entièrement sur cette constatation. En effet, lorsque l'on met le montage sous tension la LED rouge s'allume. Une pression sur le poussoir fait changer la bascule d'état. La LED rouge s'éteint et la LED verte s'allume. Cette situation se prolonge alors aussi longtemps que le secteur reste présent. Dès qu'il disparaît ou, plus exactement dès son retour, le montage démarre avec la LED rouge allumée, signalant ainsi la survenance d'au moins une disparition, ce qui est bien le but recherché.

Compte tenu de ce principe, il est évident que l'extinction des deux LED signale un secteur absent au moment présent.

La réalisation

Le montage ne présente aucune difficulté, tous les composants prenant place sur le petit circuit imprimé que nous avons dessiné. La seule précaution à prendre concerne C_1 qui doit impérativement être un condensateur de classe X ou X2 destiné à fonctionner directement sur le secteur 220 V alternatif. N'utilisez en aucun cas un condensateur de 400 V de tension de service, même si certains revendeurs le prétendent possible ; il y va de la sécurité de votre montage. Si vous ne trouvez pas de condensateur X ou X2, utilisez un modèle de 630 V de tension de service.

Le fonctionnement du montage est immédiat et ne pose aucun problème. **N'oubliez cependant pas qu'il est relié directement au secteur et qu'il ne faut en aucun cas y mettre les mains lorsqu'il est connecté.** Un boîtier et surtout un poussoir isolant sont indispensables pour assurer votre sécurité.

Indicateur de coupures secteur

Fig. 1. – Schéma de notre montage.

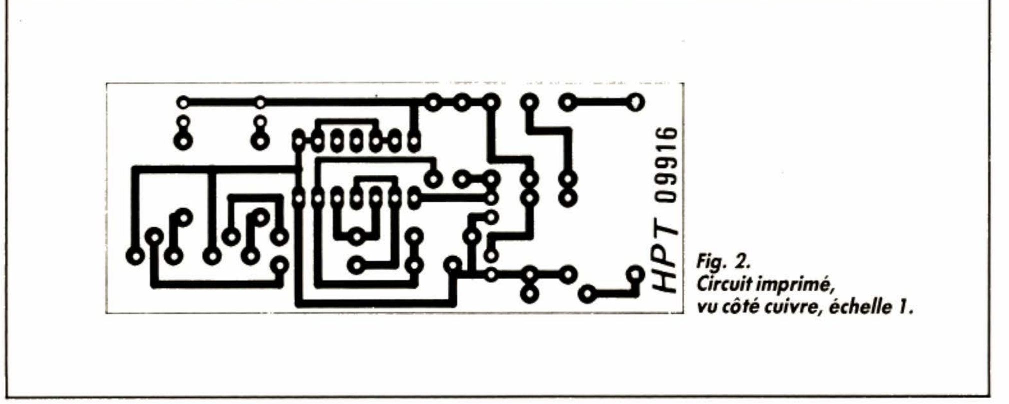


Fig. 2.
Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

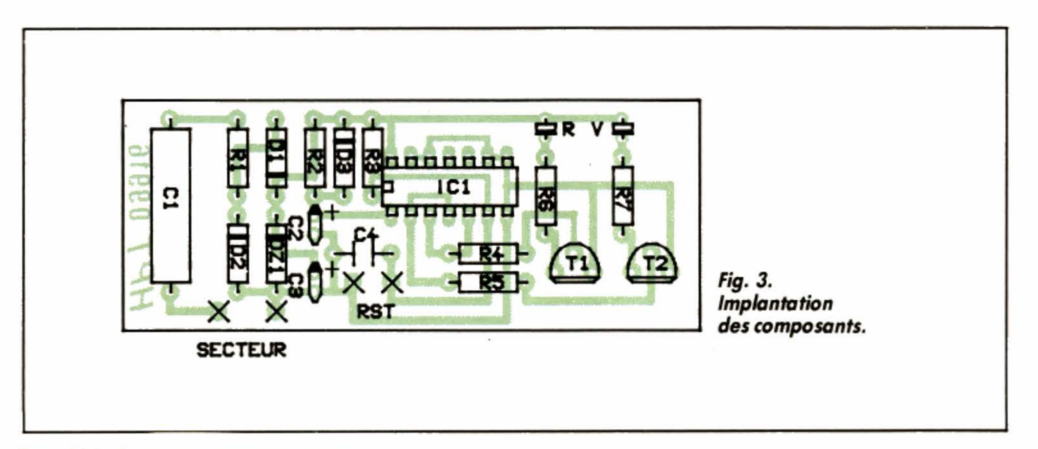


Fig. 3.
Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : 4093 CMOS
T_1, T_2 : BC 547, BC 548, BC 549
D_1, D_2 : 1 N 4007
D_3 : 1 N 914 ou 1 N 4148
DZ_1 : Zener 9,1 V 0,4 W par ex. BZY88C9V1
LED1 : LED rouge
LED2 : LED verte

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 1 kΩ 1/2 W
R_2, R_3 : 22 kΩ
R_4, R_5 : 10 kΩ
R_6, R_7 : 1 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,22 μF classe X ou X2 pour secteur 220 V
C_2 : 10 μF 25 V chimique radial
C_3 : 1 μF 25 V chimique radial
C_4 : 0,1 μF mylar



Commandez vos circuits imprimés

CARTE DE FIDELITE

Pour toute commande de circuit imprimé « Réalisation Flash », il vous sera envoyé une carte de fidélité et un ou plusieurs timbres (un par circuit commandé). La carte complète (6 timbres) donne droit à un circuit imprimé gratuit choisi dans la liste que nous publions au verso de cette page.

Dans le but d'apporter une aide efficace à tous ceux qui éprouvent des difficultés à la réalisation des circuits imprimés, *Le Haut-Parleur* propose de fournir aux lecteurs qui en feront la demande les circuits imprimés, réalisés sur verre époxy, étamés et percés, des réalisations « Flash ». Seules les commandes comportant un paiement par chèque bancaire ou postal seront honorées. La référence des circuits est inscrite sur chaque circuit. Un circuit imprimé choisi dans la liste qui se trouve au verso de cette page est offert à tout lecteur qui s'abonne à notre magazine (conditions spéciales : voir page abonnements).



COMMANDEZ PAR MINITEL

3615 code HP

LE HAUT-PARLEUR

BON DE COMMANDE

à retourner à :

LE HAUT-PARLEUR
Service Circuits Imprimés
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS

COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

NOUS VOUS PROPOSONS CE MOIS-CI

- BOOSTER POUR BALADEUR réf. 09911
- CHARGEUR D'ACCUS Ni-Cd INTELLIGENT réf. 09912
- DECHARGEUR DE BATTERIES Ni-Cd POUR CAMESCOPE réf. 09913
- TESTEUR DE QUARTZ réf. 09914
- BOITE A MUSIQUE ELECTRONIQUE réf. 09915
- INDICATEUR DE COUPURES SECTEUR réf. 09916

CIRCUITS DISPONIBLES

- VOLUME ET TONALITE A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 06896
- COMMUTATEUR AUTOMATIQUE SCART réf. 08892
- DETARTREUR ELECTRONIQUE réf. 12895
- GRADATEUR SIMPLE réf. 12896
- MICRO ESPION réf. 01904
- COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE A AFFICHAGE LINEAIRE réf. 02901
- COMMUTATEUR D'ENTREES A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03903
- PEDALE COMPRESSEUR/ PORTE DE BRUIT réf. 04903
- VARIATEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE réf. 04905
- ANTIVOL AUTOMOBILE CODE réf. 04906
- CADENCEUR D'ESSUIE-GLACES réf. 05902
- COMPTE-TOURS OPTO-ELECTRONIQUE réf. 05906
- PHASEMETRE réf. 06903
- ALIMENTATION ECONOMIQUE réf. 06905
- THERMOSTAT VRAIMENT SIMPLE réf. 06906
- AVERTISSEUR DE RECUL réf. 07901
- SONNETTE A MICROPROCESSEUR réf. 07902
- BOOSTER STEREO réf. 07903
- VUMETRE/CRETEMETRE réf. 07904
- MODULE VOLTMETRE A CRISTAUX LIQUIDES UNIVERSEL réf. 07905
- ATTENTE TELEPHONIQUE réf. 08901
- MELANGEUR SCRATCHEUR réf. 08902
- THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES réf. 08904
- VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION réf. 08905
- SIRENE TRES EFFICACE réf. 08906
- FAUSSE ALARME AUTO TELECOMMANDEE réf. 09901
- INTERRUPTEUR CODE SANS CONTACT réf. 09902
- INDICATEUR D'ETAT DES FEUX (AUTO) réf. 09903
- CONVERTISSEUR 24 V/12 V POUR 4 × 4 réf. 09904
- CHARGEUR DE BATTERIES SUR ALLUME-CIGARES réf. 09905
- BOOSTER ECONOMIQUE réf. 09906
- MINI LABO : VOLTMETRE ANALOGIQUE 30 POINTS, 100 mV réf. 10901
- ALIMENTATION A DECOUPAGE 4 A réf. 10902
- INDICATEUR DE NIVEAU POLYVALENT réf. 10903
- ALIMENTATION SECTEUR REGLABLE SANS TRANSFO réf. 10904
- GUIRLANDE MAGIQUE réf. 10906
- TESTEUR DE TELECOMMANDE INFRAROUGE réf. 11901
- THERMOMETRE A ECHELLE DE LED réf. 11902
- EMETTEUR F.M. POUR SON T.V. réf. 11903
- ALIMENTATION TRIPLE ± 12 V, + 5 V réf. 11904
- MEMOIRE DE PAGES POUR MINITEL réf. 11905
- PSEUDO-STEREO POUR TELEVISEUR réf. 11906
- CENTRALE CLIGNOTANTE POUR « PIN'S » réf. 12901
- TEMOIN SECTEUR SANS FIL (3 CIRCUITS) réf. 12902
- « TALK OVER » POUR CONSOLE DISCO OU CHAINE HIFI réf. 12903
- INTERFACE MINITEL VERS TELEVISEUR COULEUR réf. 12904
- DETECTEUR DE PRESSION réf. 12905
- THERMOSTAT INTELLIGENT réf. 12906
- COMPRESSEUR CD/K7 réf. 01911
- INDICATEUR DE DEFAUT DE « TERRE » (PAR 2) réf. 01912
- BOITE DE DIRECT POUR GUITARE réf. 01913
- GENERATEUR DE BRUIT ROSE réf. 01914
- SERRURE CODEE SANS CIRCUIT SPECIALISE réf. 01915
- DETECTEUR DE LIGNES ELECTRIQUES réf. 01916
- CLIP ELECTRONIQUE réf. 02911
- AMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR TELEVISION réf. 02912
- TELECOMMANDE DE VOLUME : RECEPTEUR réf. 02913
- TELECOMMANDE DE VOLUME : EMETTEUR réf. 02914
- RELAIS STATIQUE réf. 02915
- ENCEINTE ACTIVE A DEUX VOIES réf. 02916
- DETECTEUR DE PASSAGE A ULTRASONS réf. 03911
- TELECOMMANDE PAR SIFFLET réf. 03912
- VOLUME, TONALITE, BALANCE, LOUDNESS ET ACCROISSEMENT STEREO A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03913
- INTERRUPTEUR THERMIQUE POUR CHARGE D'ACCUS réf. 03914
- VOLTMETRE POUR TEST DE BATTERIE DE RADIOCOMMANDE réf. 03915
- ALIMENTATIONS A DECOUPAGE ULTRASIMPLES réf. 03916
- STARTER AUTOMATIQUE POUR CHAINE HIFI réf. 04911
- DISTRIBUTEUR VIDEO 4 VOIES réf. 04912
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (1re partie) réf. 04913
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (2e partie) réf. 04914
- MIRE TELEVISION réf. 04915
- ATTENTE MUSICALE SYNTHETISEE réf. 04916
- SONNERIE OPTIQUE DE TELEPHONE réf. 05911
- ECLAIRAGE AUTOMATIQUE POUR VELO réf. 05912
- ALARME POUR ATTACHE-CASE réf. 05913
- SUPER BADGE réf. 05914
- VARIATEUR MINIPERCEUSE réf. 05915
- SYSTEME « AUTO-STOP » POUR CHAINE HIFI réf. 05916
- CHASSE-MOUSTIQUES A ULTRASONS (par 3) réf. 06911
- MICRO-ESPION TELEPHONIQUE (par 3) réf. 06912
- SECURITE POUR FER A SOUDER réf. 06913
- INTERFACE GUITARE/AMPLI HIFI réf. 06914
- AMPLI-STEREO UNIVERSEL réf. 06915
- AVERTISSEUR MUSICAL POUR BICYCLETTE réf. 06916
- CHENILLARD 5 VOIES réf. 07911
- TEMPORISATEUR MUSICAL réf. 07912
- TESTEUR DE SERVOMECANISME réf. 07913
- INTERPHONE DUPLEX réf. 07914
- MINI-GENERATEUR D'IMPULSIONS réf. 07915
- MODULE VOLTMETRE A LED 2 000 POINTS réf. 07916
- ADAPTATEUR BALADEUR POUR VOITURE réf. 08911
- TIMER POUR OBTURATEUR PHOTO réf. 08912
- BARRIERE INFRAROUGE MODULEE (EMETTEUR) réf. 08913
- BARRIERE INFRAROUGE MODULEE (RECEPTEUR) réf. 08914
- MILLIVOLTMETRE BASSE FREQUENCE réf. 08915
- CHASSE-NUISIBLES ELECTRONIQUE réf. 08916

(PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)
LIVRAISON SOUS 10 JOURS DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES

Le prix de chacun de ces circuits imprimés est de 35,00 F TTC, vous trouverez les composants électroniques chez votre revendeur habituel. Le port en sus est de 5 F entre 1 et 6 circuits, 10 F de 7 à 12 circuits, etc. Le numéro de code des circuits imprimés est constitué de la façon suivante. Les deux premiers chiffres indiquent le numéro du mois, les deux suivants l'année, le dernier chiffre le numéro d'ordre du montage. Si vous ne possédez pas Le Haut-Parleur dans lequel a été décrit un montage que vous souhaitez réaliser, nous vous l'expédierons contre 25 F, il vous suffit de nous indiquer le mois et l'année. Nous ne fournissons pas de photocopies lorsqu'un numéro est encore disponible.

8901 BON DE COMMANDE

NOM ________ PRENOM ________

ADRESSE ________

CODE POSTAL ________ VILLE ________

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES

réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

EN CAS D'INDISPONIBILITE, JE DESIRE RECEVOIR A LA PLACE

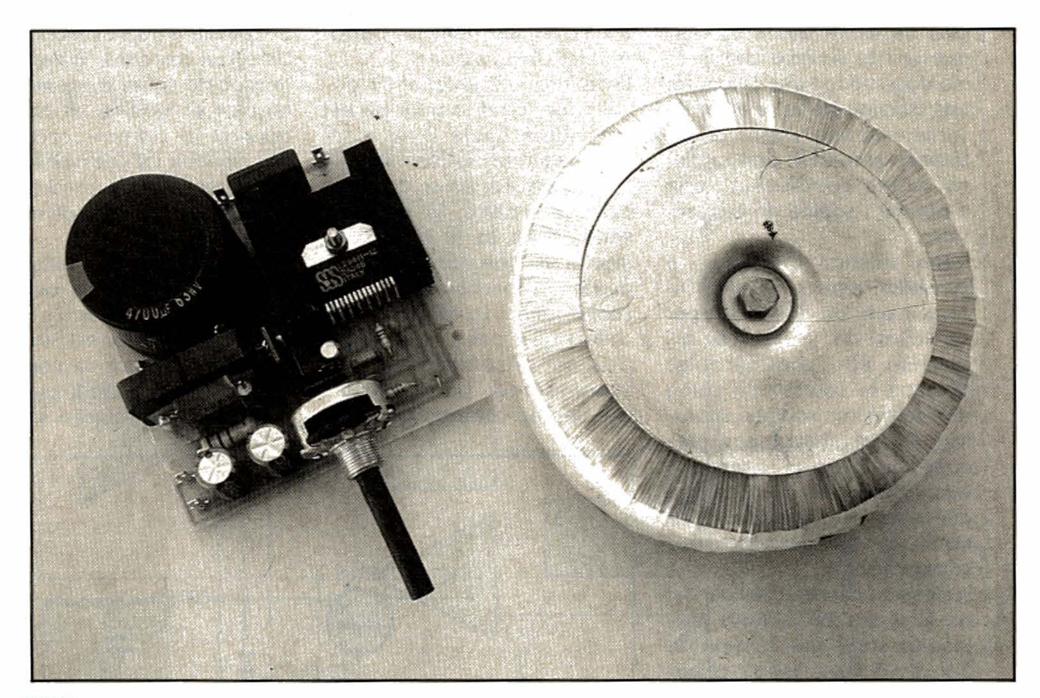
réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____ réf ______ nombre ____

TOTAL DE MA COMMANDE (port compris)
PRIX UNITAIRE 35,00 F + PORT 5 F entre 1 et 6 circuits .... F

REGLEMENT : ☐ chèque bancaire ☐ CCP à l'ordre de **LE HAUT-PARLEUR**

Une alimentation 5 à 35 volts, 4 ampères

La réalisation que nous vous proposons aujourd'hui est à vocations multiples. Elle peut servir de base à une alimentation stabilisée de laboratoire, puisqu'elle est réglable de 5 V à 35 V ; alimentation qui offre de surcroît une puissance confortable avec son courant de sortie maximal de 4 A. Compte tenu de la technologie employée, qui conduit à un faible encombrement, on peut aussi l'utiliser en bloc d'alimentation fixe, programmable grâce à une seule et unique résistance, sur toute tension située dans cette même plage.



Généralités

Afin de permettre une réalisation aussi simple que possible, nous avons dessiné un circuit imprimé qui supporte tous les composants, hormis le transformateur qui reste donc le seul élément externe.
Un rapide calcul vous a peut-être permis de constater que notre alimentation pouvait débiter près de 140 W. Vous êtes donc en droit de vous demander comment elle peut être aussi compacte que nous vous l'annonçons, ne serait-ce qu'en raison de la nécessité d'utiliser d'imposants radiateurs. La réponse tient en une phrase : notre alimentation est un modèle à découpage.
Nous savons, par expérience, que ces alimentations ont mauvaise réputation auprès de nombre d'amateurs et même chez certains professionnels. Nous avons donc tenu compte des raisons, plus ou moins justifiées, de cette mauvaise réputation pour concevoir le montage que nous vous présentons maintenant et, si vous nous suivez, nous pouvons vous affirmer que vous ne serez pas déçu.
En effet, notre alimentation présente les caractéristiques suivantes :

- tension de sortie réglable, de 5 V à 35 V, par potentiomètre ou par mise en place d'une résistance fixe ;
- courant de sortie maximal de 4 A ;
- limitation à 4 A du courant de court-circuit ;
- protection contre les échauffements excessifs ;
- encombrement très réduit ;
- grande simplicité de réalisation, grâce à l'emploi d'un circuit intégré performant ;

– prix de revient particulièrement bas ;
– ensemble des composants, dont la self spéciale, disponible sans difficulté.

Rappels théoriques

Il existe actuellement deux types principaux d'alimentations, celles à régulation linéaire série, qui sont les plus répandues parmi les montages d'amateurs, et celles à découpage.

Comme le rappelle la figure 1, dans une alimentation à régulation linéaire, un transistor appelé ballast est placé en série dans la connexion de sortie de l'alimentation et est commandé par un montage plus ou moins élaboré. Quel que soit le schéma choisi, ce montage ne fait que comparer une fraction de la tension de sortie avec une tension de référence et rend le ballast plus ou moins conducteur, afin d'obtenir l'égalité de ces tensions.

Cette solution fonctionne à merveille, mais présente l'inconvénient de faire dissiper au ballast des puissances qui peuvent être considérables dès que le courant de sortie devient un tant soit peu important. Pour fixer les idées, prenons un exemple numérique simple, adapté au montage que nous vous proposons ci-après, ce qui permettra des comparaisons.

La tension avant le ballast est de 42 V environ. Si nous voulons en sortie une tension de 5 V, il va donc falloir chuter 37 V dans le ballast. Si nous désirons disposer d'un courant de 3 A, ce pauvre transistor va devoir dissiper en chaleur la puissance assez effrayante de 37 V × 3 A soit 112 W ! Même avec un bon radiateur, il y a de fortes chances qu'il n'y arrive pas. Si ce chiffre ne représente pas grand-chose dans votre esprit, regardez déjà ce que dissipe en chaleur une simple ampoule de 100 W et vous serez encore 10 % en dessous de la réalité !

Vous touchez donc ici du doigt les limites des alimentations à régulation linéaire, qui

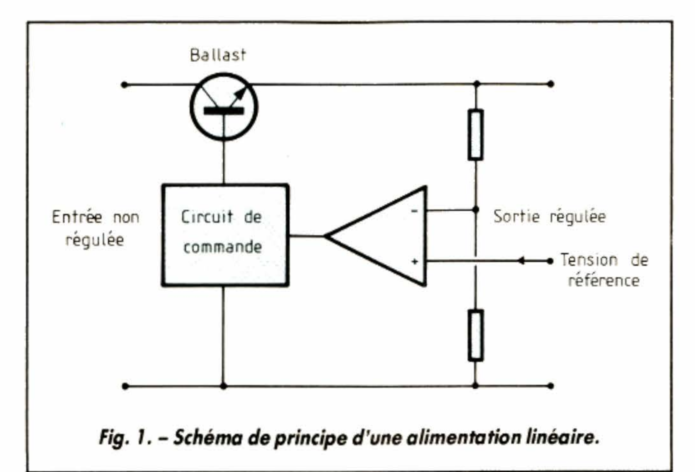


Fig. 1. – Schéma de principe d'une alimentation linéaire.

conduisent, si l'on persiste dans cette voie, à faire appel à de nombreux transistors montés en parallèle sur des radiateurs imposants, et même ventilés dans les appareils les plus puissants.

Dans une alimentation à découpage, dont le principe est schématisé figure 2, le fonctionnement est totalement différent. Un transistor de puissance est placé, là aussi en série, dans le fil de sortie, mais il est commandé en tout ou rien et fonctionne donc en commutation. La tension « hachée » qu'il délivre est filtrée par un ensemble self et condensateur pour devenir une tension continue en sortie avec une ondulation aussi faible que possible. En fait, c'est un petit peu plus complexe que cela, mais cette explication est largement suffisante en première approximation.

Un circuit compare, là aussi, la tension de sortie avec une référence et modifie en conséquence le rapport cyclique des signaux de commande du transistor, afin de rendre celui-ci conducteur plus ou moins longtemps.

Théoriquement, une telle alimentation ne dissipe aucune puissance en chaleur. En effet quand le transistor est bloqué, il est traversé par un courant nul et ne dissipe donc aucune puissance, et quand il est conducteur, il est saturé et la chute de tension à ses bornes est très faible, entraînant une dissipation de puissance également très faible.

En pratique, le tableau est un peu moins rose car, pour avoir des composants de filtrage (self et condensateur) de faible valeur, on fait travailler l'alimentation à une fréquence relativement élevée (de 20 kHz à 100 kHz ou plus). A ces fréquences-là, tous les transistors, mêmes rapides, présentent des pertes, dites de commutation, qui sont dues au fait qu'ils ne passent pas immédiatement d'un état bloqué à un état saturé et *vice versa*. En outre, quelques pertes sont aussi à prévoir dans les composants passifs, self et condensateur, ainsi que dans la diode de « roue libre » D.

Le rendement d'une telle alimentation, dans le cas qui nous intéresse, est tout de même de l'ordre de 80 %. Si l'on reprend l'exemple précédent, à savoir 42 V en entrée, 5 V en sortie et un courant de 3 A, la puissance dissipée dans le transistor de puissance ne sera plus que de, à peu près, 6 W, soit près de vingt fois moins que pour l'alimentation linéaire de même puissance. Nous vous laissons apprécier...

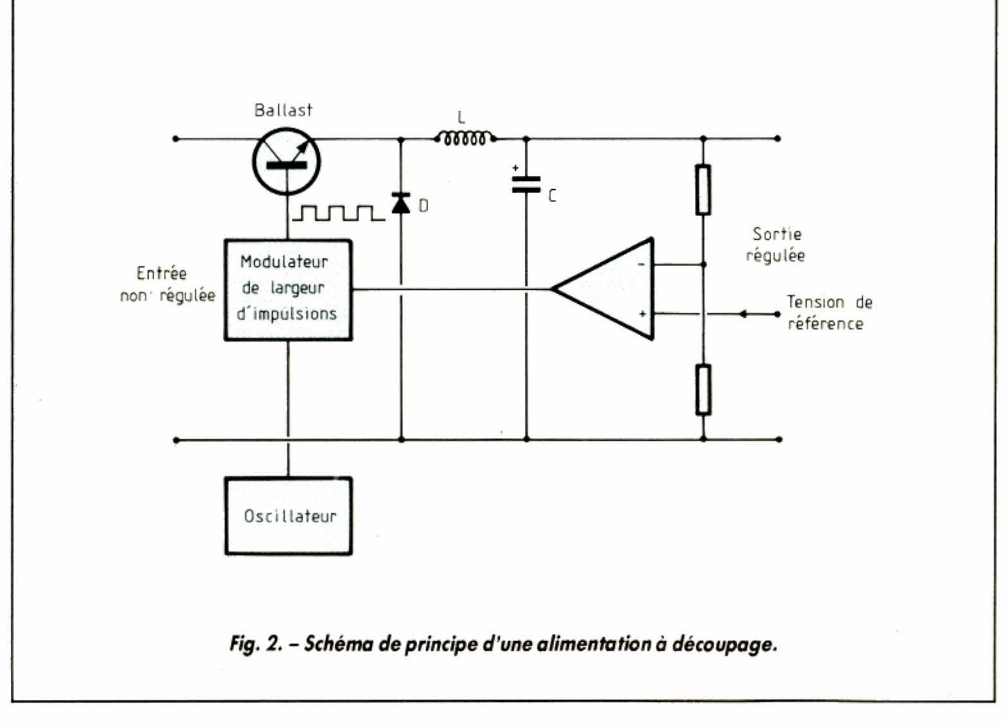


Fig. 2. – Schéma de principe d'une alimentation à découpage.

Les « défauts » d'une alimentation à découpage

Un certain nombre de critiques sont faites presque unanimement aux alimentations à découpage. Elles ont souvent pour auteurs des personnes mal informées, comme nous allons le voir maintenant en les analysant une à une.
Une alimentation à découpage est complexe. C'était vrai par le passé et cela reste en partie vrai pour des alimentations de très grosse puissance (250 W et au-delà). Pour les puissances inférieures, des circuits intégrés performants simplifient considérablement les schémas.
Il faut des bobinages délicats à réaliser. Là encore, c'est en partie vrai pour les modèles de très forte puissance qui découpent à des fréquences élevées, mais jusqu'à 200 W environ, les bobinages se réduisent à une seule bobine facile à faire ou disponible dans le commerce de détail courant.
Une alimentation à découpage génère du bruit. Il est certain qu'une alimentation à découpage, de par son principe, produit plus de bruit qu'une alimentation linéaire. Mais, car il y a un *mais*, ce bruit est du bruit haute fréquence, dû au phénomène de découpage. Il est donc plus facile à filtrer que le 50 kHz ou 100 Hz qui sort de certaines alimentations linéaires. Il est certain, en revanche, qu'il est fortement conseillé de mettre l'alimentation elle-même dans un boîtier métallique (plein ou grillagé), afin de limiter le bruit produit par rayonnement, surtout si l'alimentation découpe à des fréquences élevées.
Tout cela n'est pas bien méchant et, lorsque vous aurez vu le schéma de notre alimentation, qui vous permet tout de même de disposer de 140 W de puissance sur un coin de table, vous serez sans doute convaincu.

Schéma de l'alimentation

Afin de vous offrir toutes les chances de succès, nous avons fait appel à un circuit intégré déjà assez ancien, mais performant et très répandu : le L 296 de SGS-Thomson. Ce circuit permet de faire une alimentation à découpage complète à lui tout seul et offre

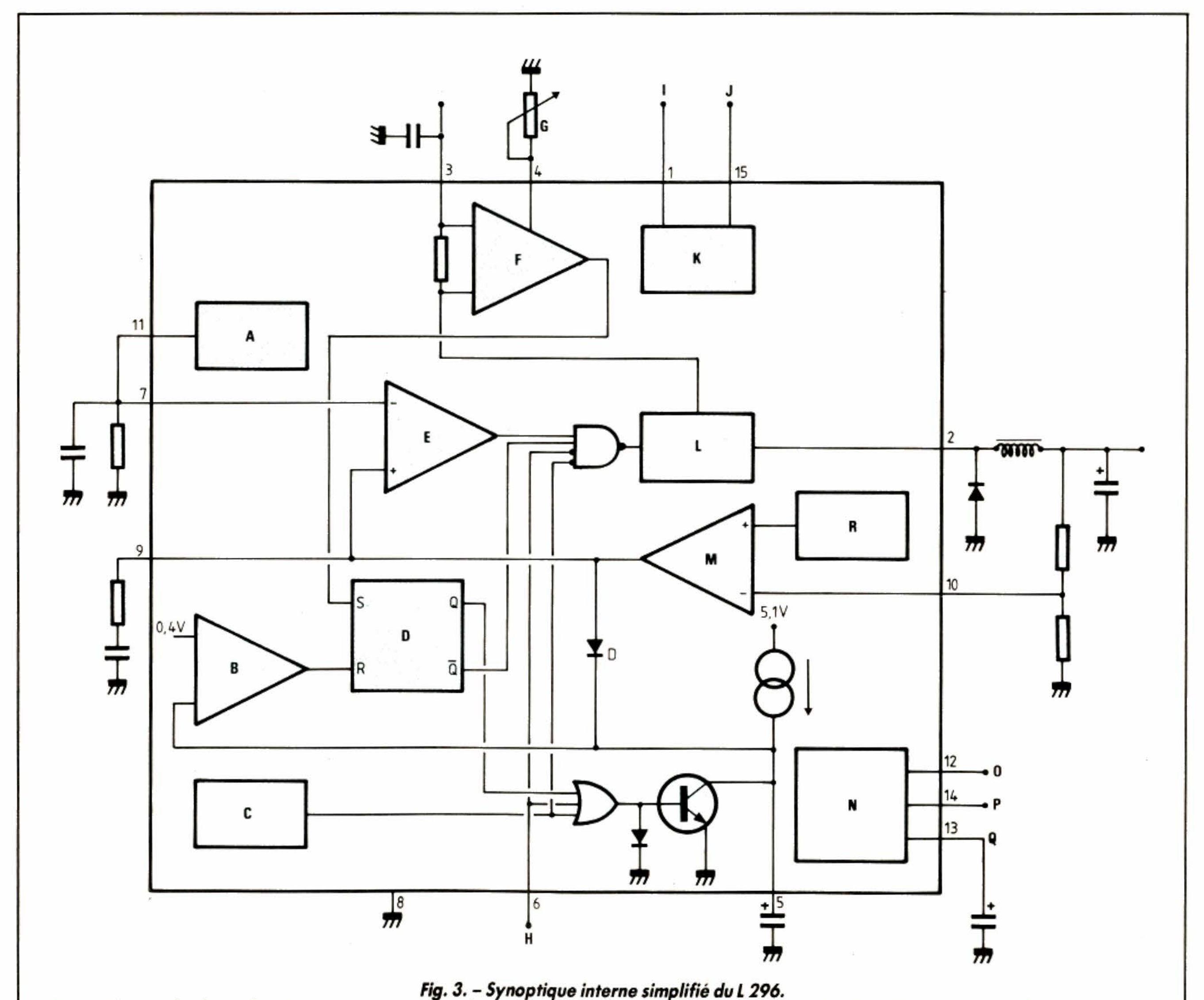
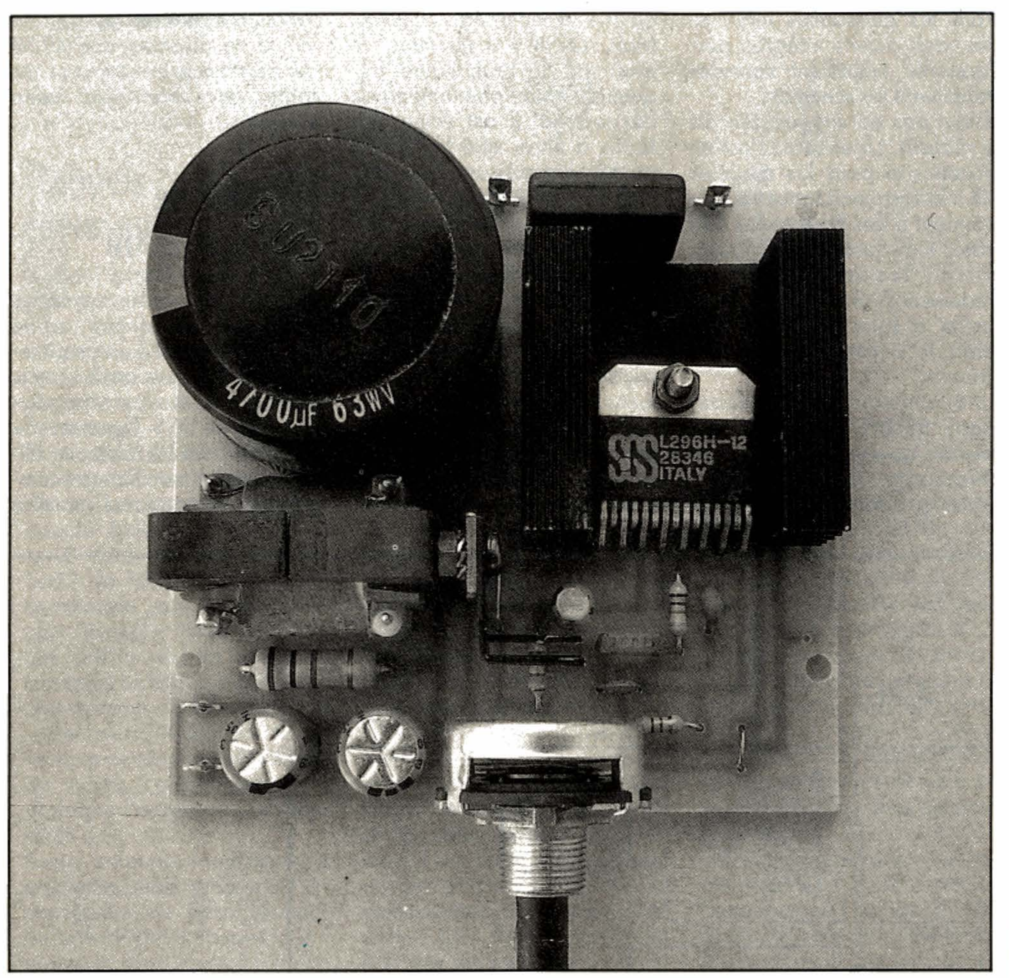


Fig. 3. – Synoptique interne simplifié du L 296.
A : oscillateur de dents de scie. – B : comparateur de remise à zéro pour inhibition. – C : contrôle thermique. – D : flip-flop Inhibit. – E : comparateur PWM. – F : comparateur. – G : limiteur de courant. – H : entrée Inhibit. – I : entrée Crowbar. – K : Crowbar. – L : étage de sortie. – M : amplificateur d'erreur. – N : remise à zéro. – O : entrée remise à zéro. – P : sortie remise à zéro. – Q : retard remise à zéro.



Un montage très compact malgré la puissance disponible.

même des fonctionnalités qui ne sont pas exploitées ici (détection de surtension, signal de reset, etc.). Son synoptique interne simplifié vous est d'ailleurs présenté figure 3 à titre d'information.

Ce circuit est présenté dans un boîtier multiwatt à 15 pattes, analogue aux boîtiers TO 220 bien connus, mais un peu plus long (il faut bien loger les 15 pattes). Il se visse donc directement sur un radiateur, qui assure ainsi le refroidissement du transistor de puissance interne.

Le schéma de notre alimentation est fort simple, comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 4 et, si vous êtes un fidèle lecteur du *Haut-Parleur,* vous lui trouverez peut-être certaines similitudes avec un montage flash publié l'an dernier. Il n'existe pas trente-six schémas d'utilisation du L 296 dans une telle application...

Un transformateur délivre une tension de 9 à 30 V (nous y reviendrons), ce qui, après redressement et filtrage généreux, permet d'avoir au maximum 42 V continus en entrée du L 296. Attention : la tension appliquée à l'entrée du L 296 ne doit pas dépasser 46 V.

Les résistances et condensateurs connectés sur les pattes 7, 9 et 11 fixent la fréquence de découpage, qui est ici de l'ordre de 100 kHz. Le condensateur C_3, quant à lui, permet une montée « douce » de la tension de sortie.

Le pont diviseur connecté sur les pattes 1, 10 et 12 permet de régler la tension de sortie en en prélevant une fraction qui est comparée à la référence interne de 5 V. Avec les valeurs choisies, on peut aller de 5 V à 35 V environ.

La self L_1 et les deux condensateurs C_6 et C_7 filtrent la tension de sortie tandis que la résistance R_4 assure une charge permanente de l'alimentation qui n'accepte pas de fonctionner complètement à vide.

La réalisation

Une alimentation à découpage telle que celle-ci fonctionne sans problème, sous réserve de respecter quelques indications quant au choix des composants. Les puissances et techniques mises en jeu s'accommodent en effet assez mal d'à-peu-près. Pour faciliter les choses, nous avons fait en sorte que Sélectronic tienne

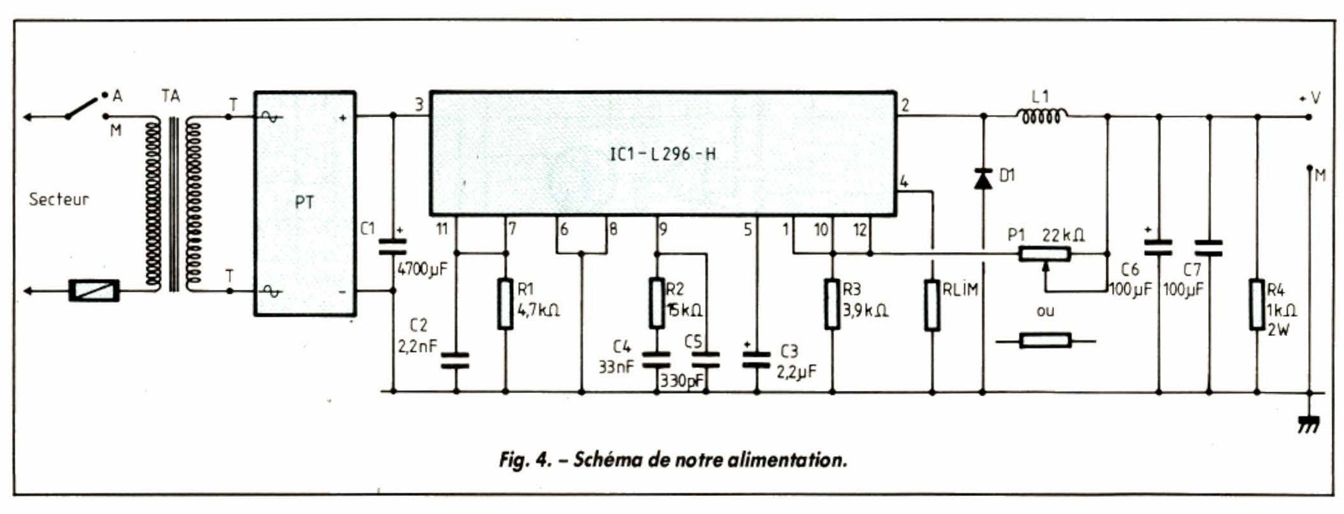


Fig. 4. – Schéma de notre alimentation.

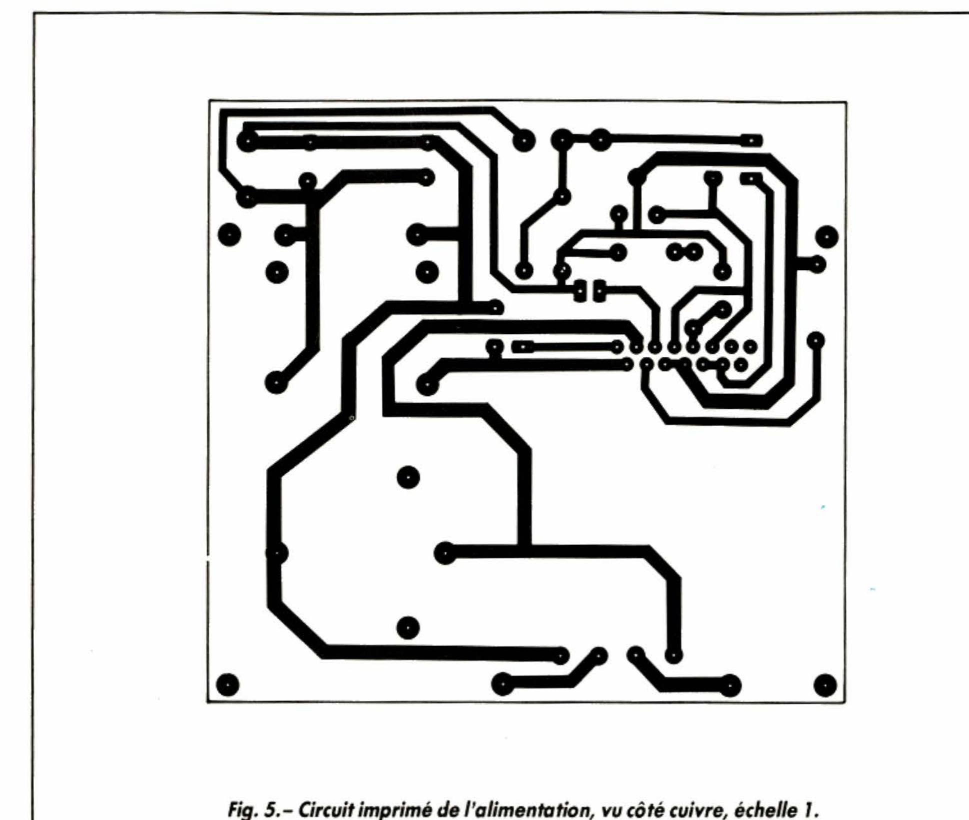


Fig. 5.– Circuit imprimé de l'alimentation, vu côté cuivre, échelle 1.

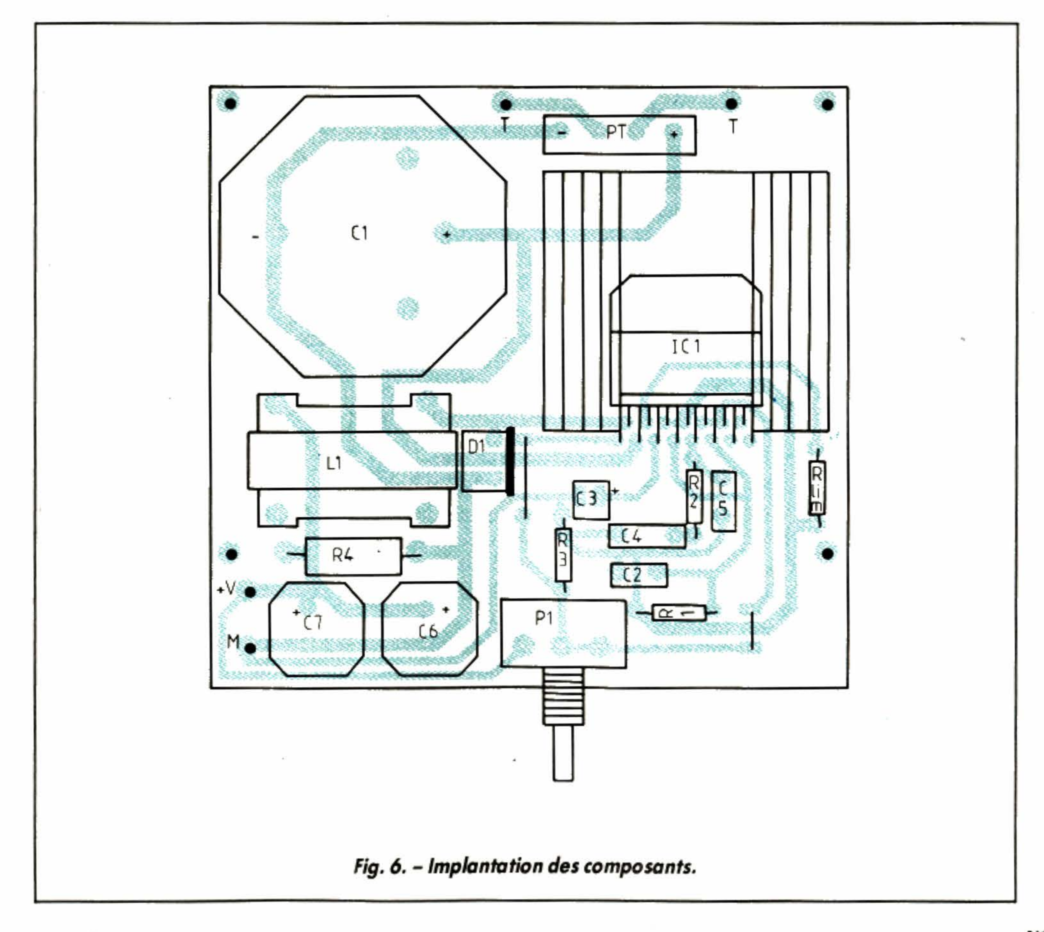


Fig. 6. – Implantation des composants.

en stock l'ensemble des composants nécessaires à cette réalisation, mais, pour ne forcer personne, voici néanmoins quelques conseils quant au choix des composants.

La self L_1, tout d'abord, doit être un modèle d'au moins 300 μH sous un courant de 4 A.

Elle peut être toroïdale ou, comme c'est le cas de celle proposée par Sélectronic, bobinée sur un circuit en C à haute perméabilité.

Pour ce qui est de la diode D_1, veillez à choisir le modèle indiqué ou un équivalent exact. Il s'agit en effet d'une diode ultra-rapide, ce qui est indispensable à l'endroit où elle est utilisée. Le fait d'employer une diode ordinaire conduit à un rendement désastreux de l'alimentation, voire, à l'extrême limite, à une absence totale de fonctionnement et au risque de destruction de la diode.

Attention, le L 296 existe en deux versions, la version « normale », sans suffixe, et la version L 296H qui a des pattes de connexion coudées à 90°.

C'est cette version que nous utilisons afin de pouvoir visser le radiateur à plat sur le circuit imprimé. Hormis ce détail « mécanique », sachez que L 296 et L 296H sont rigoureusement identiques.

Comme nous l'avons dit en introduction, le circuit imprimé supporte tous les composants du montage à l'exclusion du transformateur. Si vos composants proviennent de chez Sélectronic, vous pouvez utiliser directement notre dessin ; dans le cas contraire, attendez d'avoir ceux-ci en main pour faire les retouches éventuelles.

Le dessin de ce circuit est visible figure 5 et, même s'il vous paraît un peu étrange au niveau du tracé de certaines pistes, il est à respecter à la lettre pour être assuré d'un fonctionnement correct.

Le montage des éléments ne présente pas de difficulté en suivant le plan d'implantation de la figure 6, mais appelle néanmoins quelques commentaires.

Les résistances et condensateurs seront montés en pre-

mier. La résistance R lim ne sera pas mise en place pour l'instant. Si vous voulez réaliser une alimentation fixe, ne montez pas le potentiomètre, mais soudez, entre ses pastilles extrêmes qui présentent juste le bon écartement, une résistance calculée comme indiqué figure 7.

Attention à la self qui est mécaniquement symétrique, mais pas électriquement. D'un côté, les deux picots sont effectivement reliés au bobinage, alors que de l'autre, un seul picot est câblé.

Liste des composants de l'alimentation

Semi-conducteurs

IC_1 : L 296 H
D_1 : BYW 80-150
PT : pont 100 V 4 A
(KBL 04, par exemple)

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 4,7 kΩ
R_2 : 15 kΩ
R_3 : 3,9 kΩ
R_4 : 1 kΩ 2 W
R lim : éventuellement (voir texte)

Condensateurs

C_1 : 4 700 μF 63 V pour circuit imprimé
C_2 : 2,2 nF céramique ou mylar
C_3 : 2,2 μF 63 V chimique radial
C_4 : 33 nF céramique ou mylar
C_5 : 330 pF céramique
C_6, C_7 : 100 μF 63 V chimiques radiaux faible résistance série (low ESR dans certaines documentations)

Divers

P_1 : potentiomètre linéaire 22 kΩ ou résistance fixe (voir texte)
L_1 : self 330 μH (minimum) à 4 A (voir texte)
Radiateur pour IC_1 (par ex. ML 33 de Sélectronic)
Radiateur pour D_1 (voir texte)
Transformateur : selon tension et courant désirés

Le L 296 est à visser à plat sur le radiateur sans interposition d'accessoire d'isolement, mais il n'est pas interdit, en revanche, d'enduire sa languette métallique de graisse aux silicones.

Normalement, ses pattes coudées extrêmes ne touchent pas le radiateur. Par prudence, nous conseillons toutefois de donner un léger coup de lime de part et d'autre de l'échancrure de celui-ci afin que, même en cas de positionnement imparfait, les pattes extrêmes du L 296 ne puissent le toucher.

Attention, compte tenu de son épaisseur, de celle du CI et, surtout, de la longueur relativement faible des pattes du L 296, celles-ci affleurent tout juste le côté cuivre du circuit imprimé. Si vous avez peur de ne pouvoir les souder correctement, appuyez délicatement tour à tour sur chacune d'elles avec la pointe d'un tournevis pour les faire dépasser un peu plus.

La diode doit être munie elle aussi d'un radiateur. Nous avons utilisé un modèle en U à trois ailettes, très répandu, dont nous avons coupé un côté (voir photos). Il ne faut pas en effet que le radiateur de la diode puisse toucher celui du L 296. Cela ferait des étincelles – au propre et au figuré !

Le reste du montage n'appelle pas d'autres remarques, si ce n'est de bien soigner les soudures, car de forts courants passent en certains endroits.

Le câblage dans le boîtier est à faire en fil de gros diamètre (10/10 mm) pour tout ce qui va du secondaire du transfo à l'entrée du circuit imprimé et de la sortie de ce même circuit aux douilles de connexion ou au montage à alimenter.

Si vous le désirez, et dans le cas de l'alimentation de laboratoire, un voltmètre peut bien évidemment être connecté en sortie du montage, ce qui donnera un cachet plus professionnel à votre alimentation et évitera de mobiliser votre multimètre lors de chaque modification de la tension de sortie.

Un galvanomètre à aiguille, un module à afficheurs LED ou LCD, du commerce ou décrit en montage flash dans notre revue, peuvent tout aussi bien convenir. C'est uniquement affaire de finances et de goût personnel.

V_S	R Théorique	R Pratique
5 V	0 Ω	court-circuit
9 V	3 kΩ	2 × 1,5 kΩ en série
12 V	5,3 kΩ	4,7 kΩ et 680 Ω en série
15 V	7,5 kΩ	2 × 15 kΩ en parallèle
18 V	9,8 kΩ	10 kΩ et 470 kΩ en parallèle
24 V	14,5 kΩ	15 kΩ et 470 kΩ en parallèle
30 V	19 kΩ	15 kΩ et 3,9 kΩ en série
$R = 764,7\,(V_S - 5,1)$ V_S en volts - R en ohms		

Fig. 7. – Calcul de la résistance de réglage de la tension de sortie.

Essais et utilisation

Ce montage ne demande évidemment aucun réglage et fonctionne dès le câblage terminé. Il suffit de connecter à l'entrée un transformateur délivrant une tension adéquate pour que l'alimentation soit terminée. Le choix de ce transformateur ne doit pas être fait n'importe comment et dépend de plusieurs critères.

Dans le cas de l'utilisation de notre montage en alimentation fixe ; il est inutile de lui faire dissiper une puissance importante.

Vous choisirez donc un modèle délivrant environ 4 V à 5 V de plus que la tension nécessaire. Sa puissance sera fonction du courant maximal susceptible d'être consommé, en n'oubliant pas que notre montage ne peut débiter plus de 4 A.

Dans le cas de l'utilisation en alimentation de laboratoire, un transformateur délivrant 30 V sous 4 A convient – si vous voulez bénéficier de toute la plage de tension de sortie possible, bien sûr. Si cela n'est pas indispensable, vous pouvez prendre moins, bien entendu.

Dans les deux cas, aucune remarque particulière n'est à faire, si ce n'est quelques évidences :

– la dissipation de puissance augmente bien évidemment quand l'écart entre tension de sortie et tension d'entrée augmente (beaucoup moins que dans une alimentation linéaire, bien sûr) ;

– la diode « chauffe » presque autant que le L 296, c'est normal ;

– le bruit (sous forme de parasites très brefs à 100 kHz) augmente avec l'augmentation du courant de sortie. Pour 2 A, il est ainsi de 200 mV crête à crête environ.

Bien que le montage soit prévu pour débiter 4 A, il est souhaitable d'éviter de lui faire subir ce régime en permanence dans le cas où l'écart entre tension d'entrée et de sortie devient trop important. En effet, malgré son bon rendement, le montage dissipe alors une puissance non négligeable, qui conduit à un échauffement important.

La résistance R lim, dont nous n'avons pas encore parlé, permet de limiter le courant de sortie de l'alimentation. Sa valeur peut aller de l'infini (c'est le cas sur notre maquette), pour lequel on dispose alors de 4 A, à quelques kΩ, pour lesquels le courant se trouve limité à une valeur plus faible. En ce qui nous concerne, nous trouvons ce réglage assez peu performant. En outre, à quoi bon réaliser une alimentation à découpage si c'est pour la « brider » à quelques centaines de mA ? Autant faire une alimentation linéaire !

Conclusion

Nous espérons, avec ce montage particulièrement simple à réaliser, vous avoir convaincu des nombreux avantages des alimentations à découpage.

C. Tavernier

Pratique de l'électronique

Les circuits linéaires

5e PARTIE
voir H.-P. no 1788, 1789,1790,1791

Dernier volet théorique, et non des moindres : la réponse en fréquence des ampli-op, son influence sur la stabilité de fonctionnement. Ce sujet devient d'ailleurs, à l'heure des examens dans les grandes écoles, la « colle » classique pour tout étudiant en électronique linéaire. Mais l'intuition et le bon sens permettent de s'en sortir facilement, comme vous allez le découvrir.

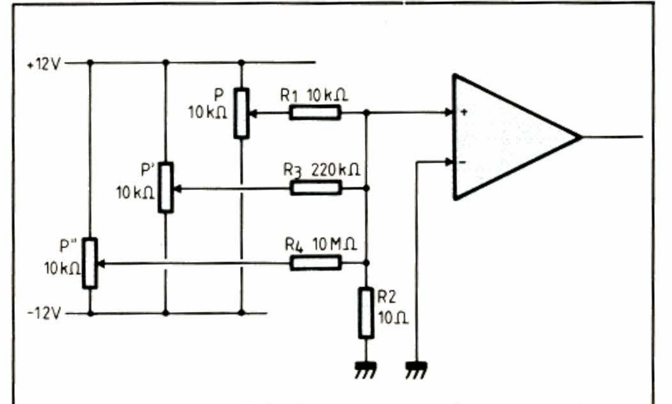


Fig. 29. – Au moyen de l'adjonction d'un réglage « super-fin », commandé par P'', on arrive à amener l'amplificateur opérationnel dans son domaine de fonctionnement hors saturation. Chaque volt de variation du potentiel du curseur de P'' ne fait varier le potentiel de l'entrée « + » que d'un microvolt.

Et la réponse en fréquence ?

Abordons maintenant un point assez délicat dans l'utilisation des amplificateurs opérationnels. Il y a une courbe qui « traumatise » toujours les utilisateurs à leurs débuts (quand ils ont eu la curiosité de la regarder dans la notice, ce qui n'est pas aussi fréquent qu'on le croit) : la courbe donnant le gain (en boucle ouverte) de l'amplificateur en fonction de la fréquence.

Précisons d'abord un terme. On nomme « gain en boucle ouverte » celui que nous venons de découvrir dans la « prise de contact », avec le montage de la figure 29. Autrement dit, il s'agit du gain que l'on peut mesurer en attaquant uniquement une des deux entrées, l'autre étant à un **potentiel fixe.**

C'est donc le gain **sans contre-réaction,** soit celui que l'on n'utilise jamais tel quel, celui dont on espère qu'il est aussi grand que possible, et que l'on ne connaît généralement pas (on ne connaît que sa limite inférieure).

On va l'exprimer en décibels, comme d'habitude. Donc, un gain en tension de 1 000 000 va correspondre à 120 dB.

Or la courbe indiquant la variation de ce gain avec la fréquence est celle que reproduit la figure 30.

L'axe horizontal a une graduation en fréquence du type « logarithmique ». Non, ne paniquez pas ! Cela signifie simplement que l'on trouve, séparées par des intervalles égaux, des valeurs de fréquence en progression géométrique (1, 10, 100), etc.).

C'est exactement ce que l'on trouve sur le clavier d'un piano : chaque fois que l'on se déplace, de la gauche vers la droite, d'un espace correspondant à douze touches (sept blanches et cinq noires), on « monte d'une octave », autrement dit, on double la fréquence.

Il faut donc noter que, sur un axe ainsi gradué, on ne trouvera pas la fréquence « zéro ». La position de l'axe vertical est donc relativement arbitraire. Sur la figure 30, nous l'avons placé en un point qui correspond à la fréquence 0,1 Hz.

A cette fréquence, le gain indiqué est 100 dB et non 120 dB ; autrement dit, le réalisateur considère la valeur « typique » du gain en tension comme étant « seulement » 100 000 et non 1 000 000.

Donc, sur cette courbe, on voit bien une partie horizontale (gain constant) ayant l'ordonnée 100 dB, mais on constate avec horreur que cela ne va pas loin en fréquence. A partir du point (A), qui correspond à une fréquence de 3 Hz, le gain commence à descendre, très régulièrement, de 20 dB chaque fois que la fréquence est multipliée par dix.

On exprime ce fait en disant que, à partir de 3 Hz environ, le gain décroît de « 20 dB par décade ». Il est d'ailleurs facile de voir qu'une telle décroissance correspond à une divi-

sion du gain par deux chaque fois que double la fréquence.
Comme le fait de doubler la fréquence correspond à ce que les musiciens nomment « monter d'une octave », et que diviser le gain par deux correspond presque exactement à une diminution de 6 dB (6,02 dB pour être très précis), on dit aussi que, dans la partie de la courbe à droite du point (A), le gain baisse de « 6 dB par octave ».

« Appelez cela comme vous voudrez...

... moi, je crois que cette baisse est très rapide, et qu'elle commence à une fréquence réellement minable », diront bien des utilisateurs.
Nous allons voir que les choses ne sont pas aussi horribles qu'on le pense. En fait, la courbe est valable pour le gain « en boucle ouverte », or on n'utilise pratiquement JAMAIS un amplificateur opérationnel en boucle ouverte. Quand on ramène son gain à une valeur plus faible (et bien connue) par une réaction négative, on augmente beaucoup, comme nous le verrons plus loin, la fréquence à partir de laquelle ce gain se met à diminuer.
D'ailleurs, la courbe de la figure 30 est relative à un amplificateur opérationnel du type « normal », et il y a de nombreux modèles qui permettent de monter plus haut en fréquence.
Une question qui vient immédiatement à l'esprit d'un amateur électronicien est la suivante : « Comment se fait-il que le gain commence à baisser à une fréquence si basse, alors que l'amplificateur opérationnel est fait avec des transistors, et que le plus minable des transistors a une bande passante bien plus grande ? »
La réponse en fera frémir certains, car elle est : « Le constructeur a introduit, dans le circuit de l'amplificateur opérationnel, un filtre passe-bas, du type R-C, et c'est lui qui provoque cette réduction de gain. »

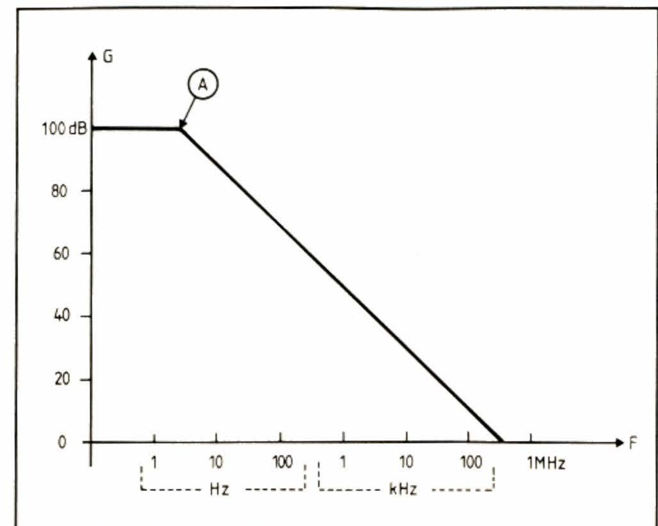


Fig. 30. – La courbe donnant le gain (en boucle ouverte) d'un amplificateur opérationnel en fonction de la fréquence semble, à première vue, catastrophique : elle commence à baisser à partir d'une fréquence voisine de 3 Hz.

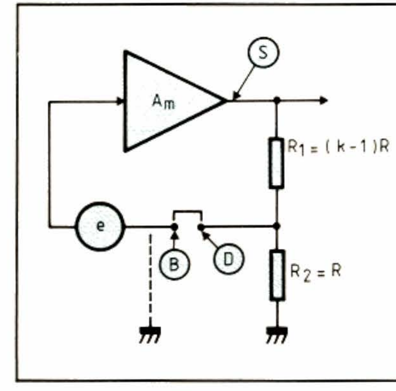


Fig. 31. – Quand le cavalier de court-circuit réunit les points (B) et (D), l'amplificateur opérationnel est « en boucle fermée ». Si l'on ouvre la boucle, en retirant le cavalier, et que l'on mette le point (B) à la masse (ligne pointillée), on recueillera, au point (D) une tension qui sera le produit de e par le « gain de boucle » du montage.

On se demande alors comment il se peut que ledit constructeur soit à ce point « taré » qu'il aille ainsi réduire « avec préméditation et un filtre passe-bas » (comme aurait dit Pierre Dac) les performances de son produit.
Rassurez-vous, il n'y a pas eu d'épidémie de masochisme chronique chez les réalisateurs d'amplificateurs opérationnels : ils étaient bien obligés (peut-être « la mort dans l'âme ») de procéder ainsi, pour une raison de **stabilité.**

Stabilité et déphasage

Quand on applique une réaction négative (ou contre-réaction) à un amplificateur, le but que l'on vise est d'en accroître la stabilité.
Par exemple, dans un amplificateur opérationnel, la contre-réaction stabilise parfaitement son gain, comme nous l'avons vu plus haut, en envisageant le cas d'un amplificateur dont le gain en boucle ouverte baissait (pour une raison quelconque) de 50 %, ce qui n'entraînait, pour ledit amplificateur monté avec une contre-réaction adéquate, qu'une réduction de gain de 0,1 %.
En outre, on peut montrer que l'utilisation de la contre-réaction améliore la linéarité de l'amplificateur et réduit le bruit de fond.
Oui mais... la contre-réaction, utilisée sans tenir compte de certains facteurs, peut avoir des résultats tout à fait opposés à ceux que l'on cherche. En particulier, elle peut amener un brave amplificateur à se transformer en un oscillateur, soit, en d'autres termes, à le « faire accrocher ».
La grandeur à prendre en compte pour savoir si l'on ne va pas compromettre la stabilité est bien souvent négligée par les électroniciens : il s'agit de la PHASE, ou, plus exactement, du déphasage qu'un amplificateur peut infliger au signal qu'il amplifie.
La phase est généralement considérée comme une grandeur presque sans intérêt, tout simplement en raison du fameux « dogme » suivant : « Dans un son formé d'une fondamentale et d'harmoniques, l'oreille perçoit très bien les **amplitudes** respectives des différentes harmoniques (cela constitue le « timbre » du son), mais elle est totalement **insensible** à leurs **phases.** »
Or, en premier lieu, ce « dogme » n'a rien d'absolu. Après des dizaines d'années de débats sur le sujet, les physiologistes de l'acoustique ne sont pas d'accord sur la question. Ensuite, il n'y a pas que le son comme application de l'électronique.

Le « gain de boucle »

Pour voir comment intervient le déphasage, le mieux est de reprendre le schéma de contre-réaction de la figure 6, qui nous permet de définir (fig. 31) le « gain de boucle ».
Nous envisageons un amplificateur, Am, à une seule entrée, de gain négatif – A (A étant très grand). Il est suivi d'un diviseur de tension R_1-R_2 qui divise par k la tension de sortie.
En fonctionnement normal, la « boucle » de contre-réaction est fermée, les points (B) et (D) sont interconnectés.
Nous allons « ouvrir » cette boucle, en retirant le « cavalier » qui court-circuite les points (B) et (D). Voyons ce qui se passe, maintenant, si nous relions le point (B) à la masse (par la connexion en pointillé).
Puisque l'on applique à l'amplificateur la totalité de la tension e, on va trouver, au point (S), une tension :
– Ae
et, au point (D), la tension sera donc :
–Ae/k

La valeur A/k se nomme le « gain de boucle » du montage, elle est tout simplement le quotient du gain en boucle ouverte (en valeur absolue) par le taux d'atténuation apporté par le diviseur à résisteurs.
Dans la grande majorité des cas, cette valeur est nettement supérieure à l'unité, k étant bien inférieur à A.
Normalement, en boucle fermée, la tension A e / k se soustrait de e.
On applique, à l'entrée de Am, une tension :

e − A e / k

et c'est cela qui stabilise le fonctionnement.

Quand la réaction devient positive

Supposons, maintenant, que l'on procède à une fréquence différente, fréquence pour laquelle l'amplificateur Am a l'étrange idée d'introduire un déphasage de 180° entre la tension d'entrée et la tension de sortie.
En d'autres termes, du fait de ce déphasage, le gain de l'amplificateur, au lieu d'être sagement négatif, est devenu positif.
On ne retranche plus de e le terme A e / K, on l'ajoute. La réaction est devenue positive.
Contrairement à ce que l'on croit, la réaction positive n'est pas forcément synonyme de catastrophe. Si, par exemple, la valeur du gain de boucle A/k était de 0,5, que se passerait-il ?
Supposons que e vaille 1. La réaction positive va y ajouter 1/2. Cette valeur ajoutée va passer dans la boucle, ajoutant encore (1/2) × (1/2), soit 1/4, à e. Cette valeur 1/4 va encore passer par la boucle, ajoutant 1/8 à e, ce qui va provoquer l'addition de 1/16...
Finalement, nous allons ajouter à 1 la « suite infinie » :

$1/2 + 1/4 + 1/8 + ... + 1/2^n + ...$

dont la somme est finie et égale à 1 (l'addition de chaque terme réduit de moitié la différence entre la somme des termes précédents et l'unité).

Donc, avec un gain de boucle de 0,5, la réaction positive se contente de doubler le gain, sans introduire de catastrophe.
Evidemment, alors que la réaction négative stabilise le gain, réduit les signaux parasites, améliore la linéarité, il va de soi que la réaction positive fait tout le contraire, ce qui est peu souhaitable.

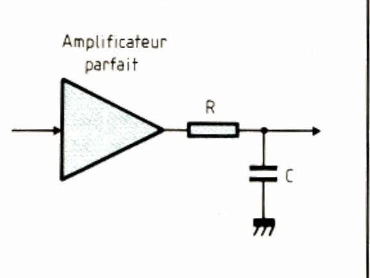


Fig. 32. – Un étage amplificateur à transistor présente une variation de gain et un déphasage en fonction de la fréquence qui sont à peu près les mêmes que si l'on avait affaire à un amplificateur « parfait » (gain constant, pas de déphasage), suivi d'un filtre passe-bas R-C.

Fig. 33. – Pour un filtre passe-bas R-C (a), on étudie sa transmission en considérant les tensions (sous forme de « vecteurs ») à l'entrée, à la sortie, et aux bornes du résisteur (b). C'est la « construction de Fresnel ».

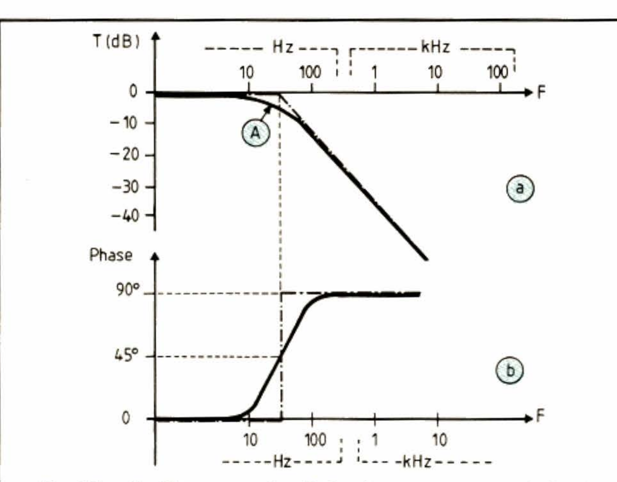


Fig. 34. – Un filtre passe-bas R-C présente une transmission (a) presque constante et égale à un (0 dB) jusqu'à la fréquence $1/(2\pi RC)$, transmise avec une atténuation de 3 dB (point A), après laquelle la transmission baisse de 6 dB/octave. Le déphasage (b), nul aux fréquences basses, tend vers 90° après la fréquence correspondant au point (A).

Où est le coupable ?

D'où viennent donc la réduction du gain et l'accroissement du déphasage quand la fréquence augmente ?
Le comportement des transistors à haute fréquence est passablement complexe, mais on peut en rendre compte assez bien en supposant que le transistor est un amplificateur « parfait » (insensible à la fréquence), mais qu'il est suivi d'un filtre R-C, comme l'indique la figure 32.
Comment se comporte un tel filtre ? Tant que la fréquence est suffisamment basse, l'impédance de C est très grande par rapport à la résistance de R, et le filtre n'a pratiquement pas d'effet sur le signal.
Ici un petit passage « plus calé » pour ceux qui connaissent les constructions vectorielles de Fresnel et le calcul par nombres complexes. Que les « autres » (infiniment plus nombreux) n'aient aucun complexe et qu'ils sautent directement au paragraphe intitulé « RESULTATS. »

Une plongée dans l'horreur mathématique

Dans un filtre comme celui de la figure 33 (a), la tension de sorties s'exprime en fonction de la tension d'entrée e par la formule :

$s = e / (1 + j\, 2\pi R C F)$

où j désigne $\sqrt{-1}$.
La représentation de Fresnel des tensions e, u_r (tension aux bornes du résisteur R) et s est celle de la figure 33(b). Les tensions u_r et s sont en quadrature, le point D est sur le demi-cercle de diamètre AB.
La formule montre que, quand F est très inférieure à la valeur :

$F_o = 1/2\pi R C$

on trouve s pratiquement égale à e, le déphasage étant très petit. Le vecteur u_r est bien plus petit que le vecteur s, lequel se confond pratiquement avec le vecteur e.
Quand on arrive à cette fréquence $F_o = 1/2\pi\, RC$, les vec-

teurs u_r et s ont la même longueur ; la figure 33(b) devient un triangle isocèle rectangle, donc le module de s est égal au module de e divisé par $\sqrt{2}$, s étant déphasé de 45° en retard par rapport à e.
Pour cette fréquence, on a :

$s = e / (1 + j)$

Quand la fréquence est nettement supérieure à F_o, le module de u_r devient proche de celui de e, ces deux vecteurs sont presque égaux, le vecteur s est très petit, presque perpendiculaire au vecteur e : l'atténuation est forte, le déphasage voisin de 90°.
Pour ces fréquences, la valeur de la tension de sortie est proche de :

$s \simeq 1 / j\,(F/F_o)$

où F désigne la fréquence. La tension de sortie, pratiquement déphasée de 90°, diminue donc de moitié quand F double.

Résultats

Nous avons donc vu qu'il y a une fréquence particulière, nommée F_o, à laquelle le filtre déphase la tension de sortie s de 45° en retard par rapport à e, introduisant une atténuation de 1,414 ($\sqrt{2}$), soit 3 dB.
Pour les fréquences bien inférieures à F_o, l'atténuation est faible, le déphasage petit.
Pour les fréquences très supérieures à F_o, l'atténuation devient importante, doublant (augmentant de 6 dB) quand on double la fréquence, le déphasage tendant vers 90°.
En utilisant, pour les fréquences, la même échelle « logarithmique » que pour la figure 30, on peut tracer les courbes de transmission et de déphasage du filtre de la figure 33 (a), et on obtient les courbes de la figure 34.
Nous avons supposé que la fréquence F_o était de l'ordre de 30 Hz. Sur la courbe (a), on trouve la transmission du filtre (en décibels), partant de zéro (le filtre transmet intégralement, s = e, soit une atténuation de 0 dB), passant par – 3 dB au point (A), qui correspond à la fréquence F_o, puis descendant rapidement ensuite.

Fig. 35. – Dans un amplificateur à plusieurs étages, les différentes causes d'atténuation et de déphasage peuvent être symbolisées par une chaîne d'amplificateurs de gain unité « parfaits » (impédance d'entrée infinie, impédance de sortie nulle) suivis chacun d'un filtre passe-bas R-C, introduisant un « pôle » dans la courbe de réponse. En sortie, un amplificateur également « parfait », A, donne le gain.

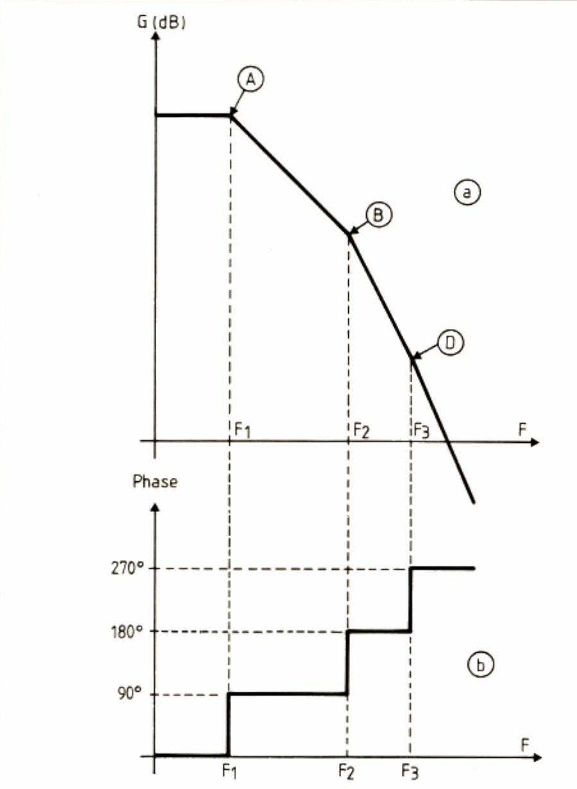


Fig. 36. – Dans un ensemble symbolisé comme sur la figure 35, la courbe de réponse en amplitude (a) comprend une partie horizontale jusqu'en (A), puis une partie descendante à – 6 dB/octave entre (A) et (B), puis une partie descendante à – 12 dB/octave entre (B) et (D), puis une autre à – 18 dB/octave, etc. Pour le déphasage (b), on simplifie en disant que l'on a 0 avant F_1, 90° entre F_1 et F_2 180° entre F_2 et F_3, 270° ensuite.

La courbe (b) montre le déphasage apporté par le filtre. Un petit calcul pas trop méchant montre que, pour une fréquence de 10 Hz (à peu près $F_o/3$), le déphasage est assez faible (environ 18°), la transmission étant voisine de 0 dB (– 0,45 dB), alors que, pour F = 100 Hz (à peu près 3 F_o), on a un déphasage de 72° (donc pas tellement loin de 90°) et une transmission de – 10,4 dB (proche de – 10 dB).
Donc, en première approximation, les variations de la transmission et du déphasage en fonction de la fréquence peuvent être représentées par les courbes en traits mixtes de la figure 34.
Il s'agit alors d'une transmission :
- de 0 dB jusqu'à F_o ;
- décroissant ensuite de 20 dB par décade.

Le déphasage, lui, peut être considéré comme :
- presque nul pour $F < F_o$;
- presque égal à 90° pour $F > F_o$.

Les filtres passe-bas sont multiples

Donc, nous avons vu ce que peut faire un filtre du type R-C. Mais il ne faut pas oublier que, dans un montage électronique, il y a plusieurs étages, donc plusieurs endroits où des causes diverses peuvent faire baisser l'atténuation et augmenter le déphasage.
En première approximation, chacune de ces causes peut être considérée comme un filtre R-C. Mais, attention, les différents filtres de ce type n'auront pas forcément la même fréquence F_o.
Donc, tout amplificateur peut se représenter à peu près comme le montage de la figure 35.
Les amplificateurs A_1, A_2 et A_3 sont « parfaits », de gain unité, ayant une impédance d'entrée infinie, et une impédance de sortie nulle. L'amplificateur Am est aussi un modèle « parfait » (son gain ne varie pas avec la fréquence et il n'introduit aucun déphasage), mais il a un gain A supérieur à l'unité.
Les « défauts » de l'amplificateur réel sont simulés par les filtres R_1-C_1, R_2-C_2 et R_3-C_3. Les amplificateurs de gain unité sont là pour que chaque filtre agisse « individuellement », sans être influencé par le suivant.

En effet, si l'on avait mis simplement les filtres R-C à la queue leu leu, l'impédance d'entrée (non infinie) de chacun aurait influencé le comportement du précédent.
Maintenant, les causes de déphasage et de baisse de transmission peuvent être caractérisées par les fréquences d'atténuation à 3 dB de chacun des filtres, soit :
$F_1 = 1/2\pi R_1 C_1$
$F_2 = 1/2\pi R_2 C_2$
$F_3 = 1/2\pi R_3 C_3$
et nous supposerons que ces trois fréquences sont très différentes les unes des autres.

Quand tous les perturbateurs interviennent

Nous allons trouver facilement le comportement de l'ensemble schématisé sur la figure 35.
Sa réponse en fréquence est indiquée par la courbe de la figure 36 (a), alors que la courbe (b) montre comment varie le déphasage.
Commençons par les fréquences basses. Quand la fréquence est inférieure à F_1, aucun des filtres R-C n'intervient. La transmission est donc à 0 dB (à gauche du point A), et le déphasage est presque nul.
Pour une fréquence supérieure à F_1, mais inférieure à F_2, le premier filtre intervient seul. Nous aurons donc, entre les points A et B, une transmission qui baisse de 6 dB/octave, et un déphasage proche de 90°.
Considérons maintenant les fréquences supérieures à F_2, mais inférieures à F_3. Les deux filtres R_1-C_1 et R_2-C_2 interviennent simultanément. Chacun d'entre eux réduit sa transmission de moitié quand la fréquence double. Donc, à eux deux, ils réduisent la transmission dans le rapport quatre chaque fois que la fréquence double.
Ils introduisent donc une perte de transmission dans le rapport quatre (soit 12 dB) par octave. La courbe de la figure 36(a) a donc, entre les points B et D, une pente de :
– 12 dB par octave
ce qui correspond à :
– 40 dB par décade
Ces deux filtres ont ajouté leurs déphasages, ce qui a donné pratiquement 180°.
Quand on dépasse la fréquence F_3, maintenant, les trois « saboteurs » unissent leurs effets malfaisants. Chaque fois que la fréquence double, chacun diminuant la transmission dans le rapport deux, cette transmission est réduite dans le rapport huit, ce qui correspond à – 18 dB.
La courbe de la figure 36 (a) plonge donc, maintenant, au-delà du point D à – 18 dB par octave (ou – 60 dB par décade). Pour le déphasage, les trois R-C, conjuguant leurs effets néfastes, ont porté ce dernier à environ 270° (ils déphasent de 90° chacun).
La courbe de transmission n'est plus située entièrement dans le domaine des valeurs négatives en décibels, car nous envisageons un amplificateur opérationnel réel, comportant donc le dernier amplificateur, Am, de la figure 35.
La partie de la courbe située à gauche du point (A) correspond donc au gain de Am.
Pour ceux qui aiment les termes nouveaux, disons que chacune des trois fréquences F_1, F_2 et F_3 est ce que l'on nomme un « pôle ».
Tout passage de la fréquence par un « pôle » entraîne une augmentaton de 6 dB/octave de l'atténuation et un déphasage supplémentaire de 90°.

(à suivre)

J.-P. OEHMICHEN

BLOC-NOTES

LE REVE REALISE

Six ans que le Festival de Jazz de Ramatuelle réunit au mois de juillet les plus grands noms du jazz pour des concerts exceptionnels. Six ans que la magie opère dans le magnifique Théâtre de Verdure et que le public swingue sous les étoiles.
Deux ans que Mitsubishi TV HiFi Vidéo parraine ce grand moment du jazz : coup de cœur de Pierre Sebaoun, P.-D.G. de Seiga Mitsubishi, pour ce festival.
Le jazz, il est presque né dedans. Après ses études au Conservatoire d'Alger, il dirige pendant quelques années l'orchestre de jazz de la Télévision française à Alger. A son arrivée en France, il continue à jouer du jazz comme musicien professionnel, puis crée sa société d'importation dans le secteur HiFi, qu'il développe plus tard au secteur TV vidéo, passion musicale oblige. Néanmoins, on le voit souvent jouer dans des clubs parisiens, accompagné de son associé Gérard Gabison, lui aussi passionné de jazz.



Au saxo, Guy Laffitte, au piano, Pierre Sebaoun.

Alors, quand il rencontre le créateur du Festival de Ramatuelle, le facteur du village, lui aussi féru de cette musique, il décide d'y associer le nom de Mitsubishi TV HiFi Vidéo, marquant ainsi la parfaite adéquation entre l'image et le son des appareils Mitsubishi avec l'aspect visuel et musical de l'univers du jazz.
Cette année, le Festival de Ramatuelle a reçu : Guy Lafitte Quartet, Oscar Petterson Quartet, Henri Texier Trio, Newport Jazz Festival all Stars, Onzi Mattews Big Band, Ranne Lee Sextet et le Michel Petrucciani Group.

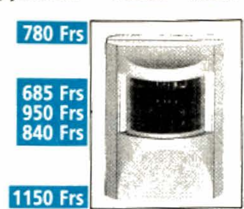
ALARME SECURITE – TELESURVEILLANCE

INFRA ROUGE

SPACER a sélectionné le mode de détection volumétrique le plus fiable : l'infra rouge à lentille de Fresnel avec une nouvelle gamme "INTELLIGENT" (Réf : "N") ne déclenchant qu'après analyse d'intrusion - (option : lentille spéciale pour animaux - protection "pyramide" - rideau - linéaire) - **GARANTIE 3 ANS**

"MR 3000" **780 Frs**
le plus petit du monde
- 90° - 12 m - **AGREE**
  (par 3) = la pièce **685 Frs**
- Version "N" **950 Frs**
  (par 3) = la pièce **840 Frs**

SRN 2000
- 90° - 20 m **AGREE**
- Version "N" **1150 Frs**



"FOX"
- 145° - 14 m - Mémoire **890 Frs**
- Version "N" **940 Frs**

505
- 120° - 15 m
- Version "N" **800 Frs**
  (par 3) = la pièce **690 Frs**

"TEC 3"
- **Bivolumétrique** (infra + hyper)
- 100° - 12 m **1620 Frs**

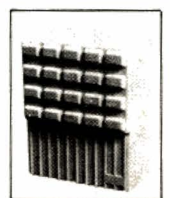
(PORT EN SUS 30 F)

SIRENES

Toutes nos sirènes sont autoprotégées - auto alimentées - Homologuées Ministère de l'Intérieur



Echo B (intérieur)
118 db
350 Frs



AL 88 extérieur (Homologuée)
Batterie adéquate
120 db - durée = 3 mm
"L'Indestructible" alu moulé
Garantie 3 ans
850 Frs

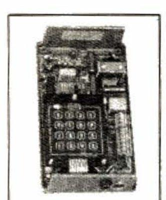


AL 13 flash ext.
(Homologuée)
Batterie adequate
12/2 = 185 F
1150 Frs

(PORT EN SUS 60 F)

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

Raccordement facile à tout système d'alarme
Alerte successivement 4 numéros d'appel (16 - 19)
programmation digitale



TH 83
- Homologuée PTT
- Bip - Bip caractéristique
- Equipé d'accusé réception

1450 Frs

TR 117
- Vocal à message parlé personnalisé

1780 Frs



TR 9
- Uniquement Bip Bip

950 Frs

(PORT EN SUS 30 F)

OPERATION SECURITE + ASSURANCES MULTIRISQUES

SPACER, MATERIEL DE SECURITE avec la collaboration d'**HORIZONS PLUS ASSURANCES** (agréé GMF, Mutuelle du Mans, Abeille, etc ...) vous garantissent une assurance multirisques aux meilleurs prix * et en plus une remise de 10 % sur notre contrat d'assurance, si vous êtes équipé d'une installation "SPACER".

* Assurances multirisques - habitation - commerces - voiture - moto - contrôle fiscal - assistance juridique - etc ...

DEVIS SUR SIMPLE APPEL

TELESURVEILLANCE

LE TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE "DIGITAL", relié à notre PC de télésurveillance (7/7 jours 24/24 heures) gère et appelle en cas d'intrusion : particuliers, police, gendarmerie, etc ...

"DIGITAL" = **1880 Frs TTC** — Abonnement / Mois = **160 Frs TTC**

Pour tout achat du DIGITAL, 2 mois d'abonnement gratuit.

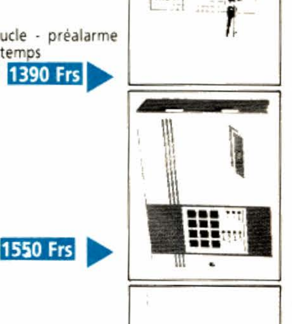
CENTRALES D'ALARME

Toutes nos centrales sont en coffret acier - 220 v - autoprotégées - voyants de conformité - contrôle de boucles mémoire de déclenchement pour chaque zone - chargeur incorporé - clé et verrou de sécurité - temporisations réglables - alimentation pour radars - sorties sirènes - transmetteur téléphonique - éclairage - logement pour batterie de secours - etc ...



SPACER AZI
Centrale 3 zones mémoire
Zone 24/24 - 1 inst. - 1 temps (H 300 - L 160 - P 80)
Réglage électronique pour chocs inertiels
◀ **850 Frs**

MAX 4 E
- 6 zones - mémoire + contrôle boucle - préalarme
- 2 zones 24/24 - 2 N/F 13 t - 1 N/F temps
- 2 N/0 - Réglage pour choc inertiel **1390 Frs** ▶





"GUARD"
- 7 zones (2 sélectionnables)
- mémoire + contrôle boucle
◀ **1250 Frs**

"9000"
- Centrale à clavier
- 4 zones
- Sirènes incorporée
1550 Frs ▶



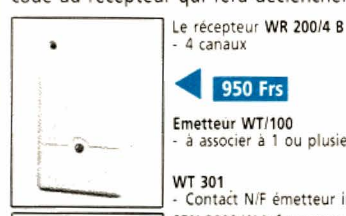
M4 S
- 6 zones + contrôle boucle
- mémoire
- sélection possible
◀ **1690 Frs**

"TS 5"
- Multi-zone + contrôle boucle
- sélectionnable
- **agrée assurance**
2375 Frs ▶

(PORT EN SUS 60 F)

ALARMES SANS FIL

Quant la liaison filaire est impossible inesthétique, cette liaison peut s'établir en émission réception Radio codé ; il suffit d'adjoindre à n'importe quelle centrale 1 récepteur WR 200/4 B. L'émetteur WT 100 permet le branchement du contact magnétique au Détecteur de chocs. Lors d'une anomalie, celui-ci enverra un signal codé au récepteur qui fera déclencher l'alarme.

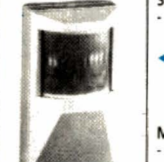




Le récepteur **WR 200/4 B**
- 4 canaux
◀ **950 Frs**

Emetteur WT/100
- à associer à 1 ou plusieurs contacts N/F ou N/O
590 Frs ▶

WT 301
- Contact N/F émetteur incorporé **460 Frs**



SRN 2000 W Infra-rouge
- Emetteur incorporé
  (consommation = 0,03 mA)
◀ **1680 Frs**

MISE EN ROUTE A DISTANCE
- par télécommande **450 Frs**
- par clavier radio **990 Frs** ▶



(PORT EN SUS 40 F)

PROMOTION "SANS FIL"

Prêt à poser : 1 centrale radio + acquit - 1 contact sans fil - 1 infra rouge radio SRN 2000 W, 1 télécommande - 1 sirène écho B **5490 Frs TTC**

PROMOTIONS FILAIRES

SPECIALE APPARTEMENT :

1 centrale AZ 1
1 batterie 12/6
3 contacts N/F
1 détecteur infrarouge "MR 3000 "N""
1 sirène Echo B
1 bobine 3 paires 25 m

L'ENSEMBLE : **2290 Frs**

SPECIALE PAVILLON :

1 centrale GUARD
1 batterie 12/6
5 contacts N/F
1 détecteur infrarouge "MR 300 "N""
1 sirène Int. Echo B
1 sirène extérieure AL 88 + Batterie
1 bobine de 25 m

L'ENSEMBLE : **3750 Frs**

(PORT EN SUS 150,00 F)

CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE — TARIF PROFESSIONNEL INSTALLATEUR

Installation à la demande.
Règlement à la commande par chèque sur mandat.
Magasin ouvert du lundi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 19h. Fermé le samedi. Ouvert le dimanche de 9h à 12h30. - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

SPACER Electronic
93, rue legendre - 75017 PARIS
Téléphone : (1) 42.28.78.78 - Télécopie : (1) 42.63.64.72
Métro : La Fourche - Brochant - Guy Moquet

Réalisez un compteur CMOS basse consommation

Malgré ses innombrables prouesses, il était un domaine où l'électronique n'arrivait pas à supplanter la mécanique : celui des compteurs de temps de fonctionnement ou d'événements.
En effet, pour archaïques qu'ils puissent être, les compteurs électromécaniques présentaient l'énorme avantage de conserver la valeur atteinte en cas de coupure de courant. Pour un compteur de temps de fonctionnement, c'est là un critère essentiel.
Bien sûr, l'utilisation de compteurs CMOS associés à des batteries de sauvegarde permettait, dans une certaine mesure, de simuler un tel comportement, mais le montage devenait alors encombrant et toujours un peu sensible aux coupures de longue durée par épuisement des batteries.

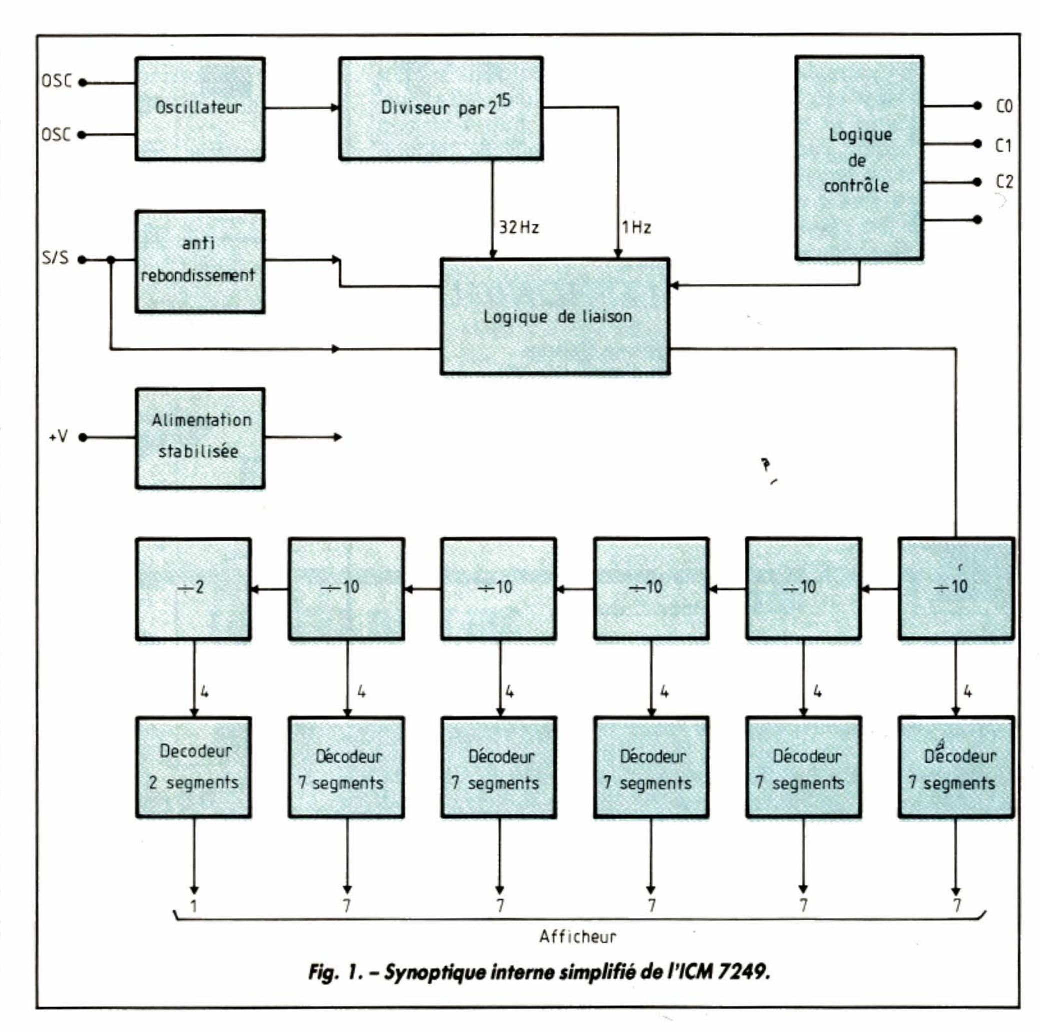


Fig. 1. – Synoptique interne simplifié de l'ICM 7249.

Pour remédier à cela, la société Intersil, très connue pour ses convertisseurs analogiques/digitaux que sont les ICL 7106, 7107 et leurs dérivés, mais aussi spécialisée dans les circuits MOS à très basse consommation, vient de mettre sur le marché un produit baptisé ICM 7249. Ce circuit permet de réaliser, avec seulement deux composants passifs externes, un compteur de temps ou d'événements à cinq chiffres et demi. Sa consommation en fonctionnement est si faible qu'une pile alcaline ordinaire suffit à l'alimenter pendant deux ans et demi, alors qu'une pile au lithium permet d'atteindre dix ans d'autonomie. Qui plus est, ce circuit n'est ni rare ni cher puisqu'on le trouve aux environs de 130 F.

Qui dit compteur dit nécessairement afficheur, et l'ICM 7249 ne fait pas exception à la règle. Afin d'être cohérent avec sa faible consommation

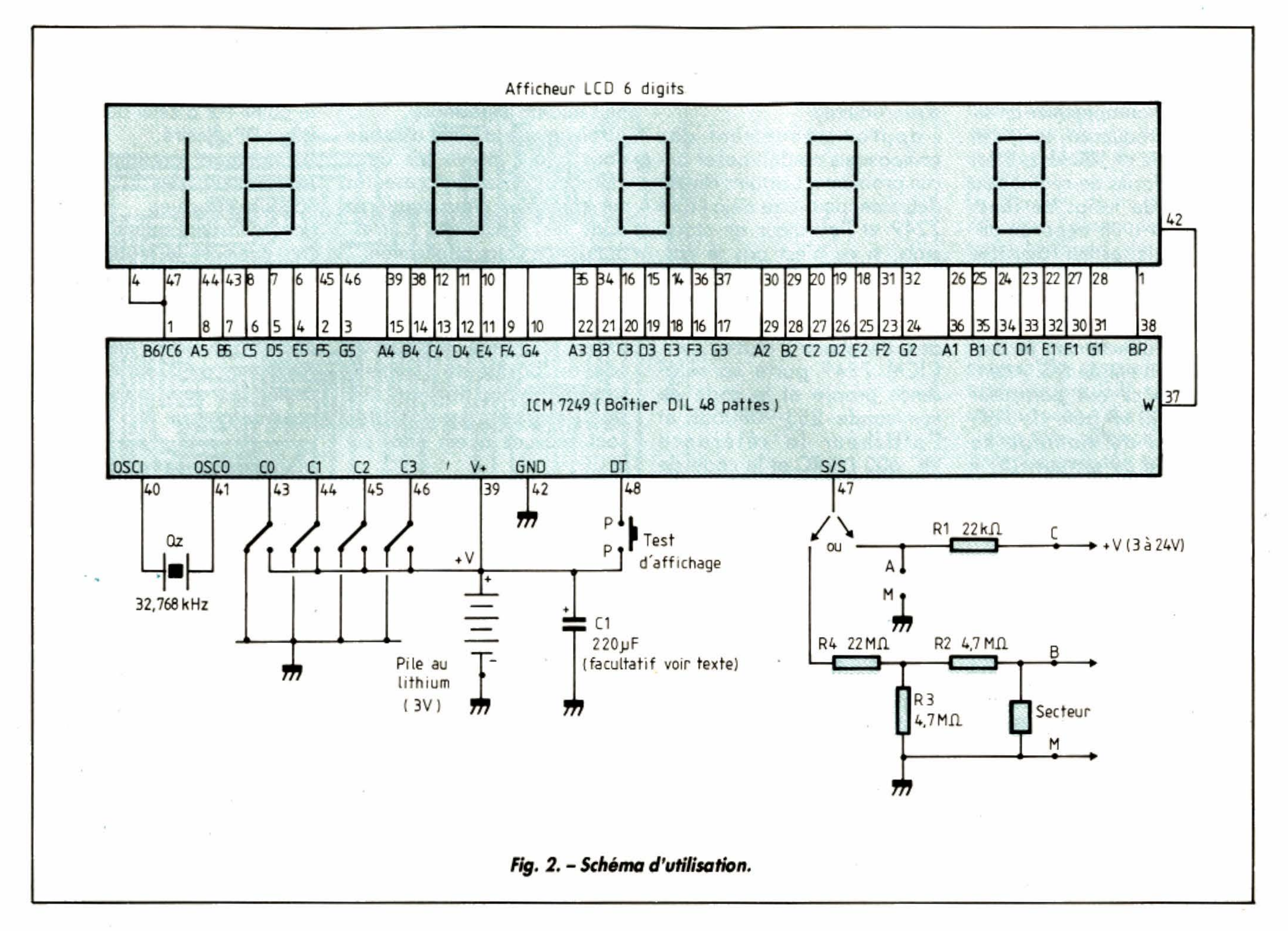


Fig. 2. – Schéma d'utilisation.

intrinsèque, il est évident que ce circuit pilote des afficheurs à cristaux liquides. Il peut donc commander directement un bloc de cinq chiffres et demi à cristaux liquides en mode non multiplexé, ce qui facilite grandement le choix de ce dernier.

L'ICM 7249

La figure 1 donne, à titre d'information, le synoptique interne de cet intéressant circuit. Nous y voyons :

– un oscillateur d'horloge piloté par un quartz à 32 768 Hz ;

– une chaîne de diviseurs permettant d'obtenir du 32 Hz pour la commande de l'électrode arrière de l'afficheur et du 1 Hz pour le fonctionnement en mode compteur de temps ;

– une chaîne de compteurs par 10, tous suivis par un décodeur sept segments. Ce sont eux qui font évoluer les différents chiffres de l'afficheur ;

– un bloc de logique de décodage des pattes de sélection de fonction. Ce bloc permet au compteur de fonctionner dans divers modes, que nous verrons dans un instant ;

– une circuiterie antirebondissement, qui peut ou non être mise en fonction selon le mode d'utilisation retenu ;

– enfin, une alimentation stabilisée interne permet de s'affranchir des variations de tension de la pile.

La figure 2 présente le schéma le plus universel qui se puisse concevoir avec ce circuit intégré. Nous y retrouvons l'afficheur connecté directement aux pattes prévues à cet effet sur le CI. Il en est de même pour le quartz qu'il n'est même pas utile d'entourer de ses habituels condensateurs externes.

L'alimentation est confiée à une pile de 3 V car c'est la tension classique des piles au lithium, mais le circuit accepte de fonctionner de 2,2 V jusqu'à 5,5 V. Le condensateur chimique représenté en pointillé n'est utile que dans un cas. Il permet en effet de changer la pile lorsqu'elle est usée sans que le compteur ne perde la mémoire de la position où il se retrouve. Avec un 10 µF vous disposez de huit secondes pour faire cette opération et avec le 220 µF que nous vous proposons, ce temps grimpe à deux ou trois minutes environ selon la qualité du chimique. Eh oui ! vous avez bien lu, l'ICM 7249 et son afficheur sont capables de fonctionner de deux à trois minutes sans problème sur un vulgaire condensateur de 220 µF !

Si cette fonction de conservation de la mémoire pendant le changement de pile n'est plus utile, ce condensateur disparaît purement et simplement.

Les pattes C_0 et C_3 sont à relier au positif ou au négatif de l'alimentation selon le mode de fonctionnement désiré et conformément aux indications de la figure 3. Comme vous pouvez le constater, en mode compteur d'événements, deux modes de fonctionnement sont systématiquement proposés, un mode sans antirebondissement et un mode avec. Le mode avec antirebondissement est évidemment à utiliser en présence de signaux imparfaits tels ceux délivrés par un poussoir ou un interrupteur classiques. Le temps maximal de rebondissement autorisé est de 35 ms, ce qui est largement supérieur à ce que sait faire le plus mauvais des interrupteurs.

En mode compteur d'événements, le compteur est incrémenté d'une unité lors de chaque passage au niveau bas de l'entrée S/S.

En mode compteur de temps, le comptage s'effectue dès

lors que l'entrée S/S est maintenue au niveau haut pendant plus de 25 ms ou lorsque cette entrée se voit appliquer un signal de fréquence comprise entre 50 Hz et 120 kHz. Il est ainsi très facile de réaliser un compteur de temps de fonctionnement d'un appareil alimenté par le secteur comme le suggère notre figure puisque, en raison du filtrage passe-haut interne au circuit, on peut appliquer directement le secteur sur son entrée S/S. *Attention, dans ce cas particulier d'utilisation, un pôle de l'alimentation du montage se trouve relié au secteur EDF, il ne faut donc en aucun cas toucher une partie quelconque de ce dernier car il y a danger d'électrocution.*

Le poussoir, facultatif, de test de l'affichage permet d'allumer tous les segments de celui-ci pour vérifier son bon fonctionnement. L'action sur ce poussoir n'a aucun effet sur le comptage en cours qui n'est pas perturbé.

La fonction 15 des pattes C_0 à C_3, baptisée RESET, permet de remettre tous les compteurs internes à zéro. Elle autorise donc le début d'un nouveau cycle de comptage.

De même, les fonctions 13 et 14 ne doivent pas être utilisées et correspondent à divers tests internes du circuit.

NOTRE MONTAGE

Un schéma aussi simple conduit nécessairement à une réalisation du même type. La seule difficulté a été en effet de dessiner un circuit imprimé simple face (pour que vous n'ayez aucune difficulté à le reproduire) supportant toutes les connexions nécessaires. Son tracé est assez fin, comme vous pouvez le constater, mais ne présente aucune difficulté de réalisation particulière avec des symboles transferts ou par méthode photo. Si cela vous fait peur, sachez que de nombreux revendeurs sont à même de nos jours de tirer des circuits à partir des dessins publiés dans une revue. La qualité est parfois surprenante (dans les deux sens hélas !) mais les prix varient assez notablement d'un point à un autre. Renseignez-vous donc avant de choisir et formulez toujours votre demande en présentant le dessin du CI à reproduire.

L'approvisionnement des composants ne doit poser aucun problème. Certains revendeurs ont peut-être déjà l'ICM 7249 et l'afficheur en stock, mais, si ce n'est pas le cas, vous pouvez commander ces deux pièces chez Verospeed, B.P. 453, 60031 Beauvais Cedex, téléphone : 44.84.72.72. L'ICM 7249 porte sa référence propre et le code de commande 253-908068F et l'afficheur la référence VIC 602 DP-RC et le code de commande 257-37473B.

Le montage est à faire avec soin ne serait-ce qu'en raison des nombreux passages de pistes entre les pattes de l'afficheur ou du circuit intégré. Ces derniers seront montés sur support mais, comme un support 48 pattes sur le CI n'est pas courant, pas plus que ne l'est celui à 50 pattes de l'afficheur, il faudra faire appel à des barrettes de contact en bandes sécables. Choisissez des modèles à contacts tulipes qui offrent une excellente qualité de contact.

Le quartz sera si possible un « vrai » quartz. Les « cailloux » destinés aux montres ont en effet une précision lamentable. Comme notre compteur est appelé à fonctionner longtemps, mieux vaut qu'il travaille avec un quartz précis. Bien sûr, si vous ne faites pas appel à la fonction compteur de temps mais uniquement au comptage d'événements, cette précision n'a plus aucune importance.

Au niveau de la patte d'entrée nous avons prévu les deux montages possibles présentés sur le schéma. Vous souderez donc les résistances correspondant à votre application.

La sélection de mode grâce aux pattes C_0 à C_3 se fait au moyen de straps soudés soit à la masse (niveau logique 0), soit au positif de l'alimentation (niveau logique 1). Des rangées de pastilles sont prévues à cet effet sur le CI.

De même, les deux points de connexion de l'alimentation sont prévus pour recevoir un support de pile bouton implantable sur circuit imprimé. Un tel support peut ensuite recevoir une pile au lithium du diamètre adéquat, pour constituer ainsi un compteur réellement autonome. Attention ! Ne confondez pas pile au lithium et pile à l'oxyde d'argent ou au mercure telles celles utilisées dans les montres et appareils photo. Ces dernières délivrent une tension de 1,5 V par pile alors que celles au lithium délivrent 3 V. Les durées de vie ne sont pas non plus comparables !

Nous avons prévu aussi la possibilité de connecter le poussoir de test de l'affichage. Si cette fonction n'est pas désirée, les pastilles P sont laissées en l'air.

Enfin, selon l'unité de comptage utilisée, il est possible de faire allumer un point décimal. Pour ce faire, il suffit de relier le point + V à celui des points DP_1 à DP_5 désiré.

Le montage fonctionne, bien évidemment, dès la dernière soudure effectuée.

Pour le tester il suffit de choisir par exemple le mode compteur horaire avec résolution de 0,1 mn et de relier le point C au positif de l'alimentation non sans avoir mis en place la résistance de 22 kΩ R_1 et elle seule. Les deux points verticaux de gauche de l'afficheur

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ICM 7249
AFF_1 : afficheur LCD 6 digits non multiplexé (par exemple VIC 202 de Verospeed)

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 22 kΩ (selon mode de déclenchement)
R_2, R_3 : 4,7 MΩ 1/2 W (selon mode de déclenchement)
R_4 : 22 MΩ 1/2 W (selon mode de déclenchement)

Condensateur

C_1 : 220 µF 6,3 V ou plus, chimique radial

Divers

Q_Z : quartz 32,768 kHz

Mode	C_3	C_2	C_1	C_0	Fonction
0	0	0	0	0	Compteur horaire, résolution 1 h
1	0	0	0	1	Compteur horaire, résolution 0,1 h
2	0	0	1	0	Compteur horaire, résolution 0,01 h
3	0	0	1	1	Compteur horaire, résolution 0,1 mn
4	0	1	0	0	Compteur, résolution 1, antirebondissement
5	0	1	0	1	Compteur, résolution 1
6	0	1	1	0	Compteur, résolution 10, antirebondissement
7	0	1	1	1	Compteur, résolution 10
8	1	0	0	0	Compteur, résolution 100, antirebondissement
9	1	0	0	1	Compteur, résolution 100
10	1	0	1	0	Compteur, résolution 1000, antirebondissement
11	1	0	1	1	Compteur, résolution 1000
12	1	1	0	0	Test de l'afficheur
13	1	1	0	1	Test interne
14	1	1	1	0	Test interne
15	1	1	1	1	Reset

Fig. 3. – Sélection des divers modes de fonctionnement.

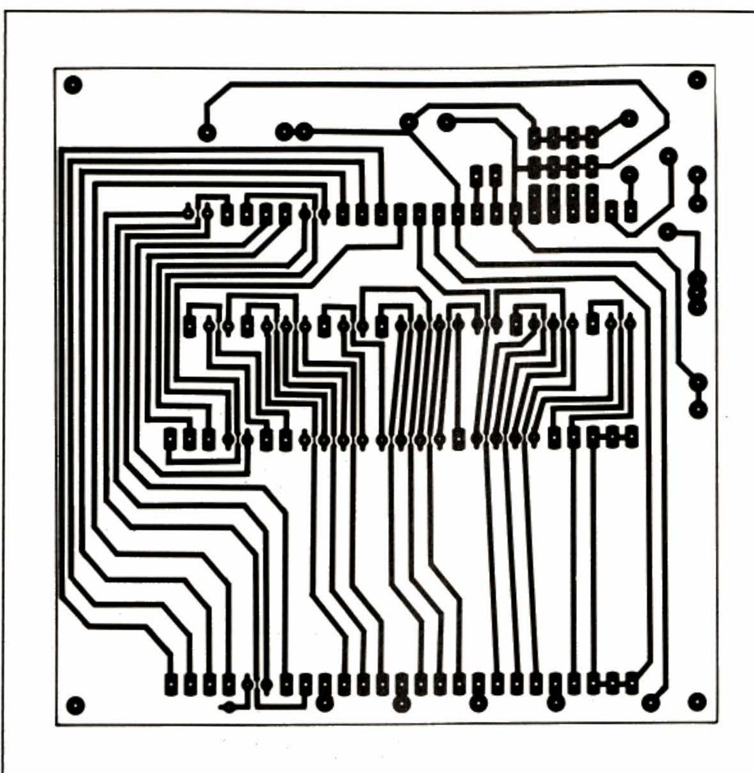


Fig. 4. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

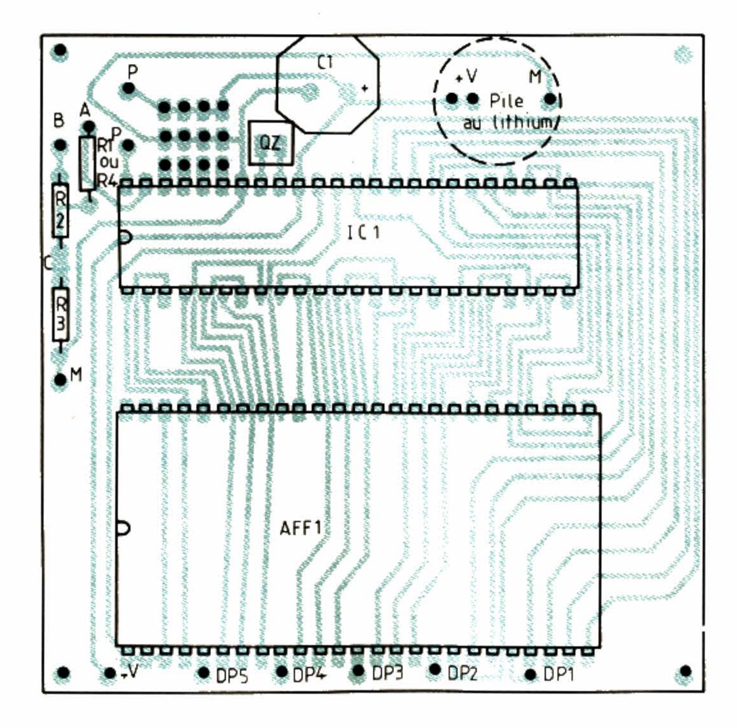


Fig. 5. – Implantation des composants.

doivent alors clignoter et le chiffre des unités doit avancer tous les dixièmes de minute.
Le compteur peut alors être monté dans l'application de votre choix non sans avoir lu les quelques conseils que voici.

QUELQUES CONSEILS D'UTILISATION

Le circuit dispose d'un système de RESET interne automatique à la mise sous tension. Pour qu'il fonctionne correctement, il est nécessaire que la tension d'alimentation ait atteint sa valeur nominale en moins d'une microseconde. Il est donc souhaitable d'appliquer la tension d'alimentation franchement, toute hésitation pouvant être préjudiciable à une bonne remise à zéro. Une solution acceptable consiste à court-circuiter un très court instant la pile une fois celle-ci mise en place dans son support.
Le dernier point à signaler concerne l'autonomie du montage. Avec une pile au lithium, elle atteint au minimum deux ans et demi, afficheurs laissés en permanence en marche. Si l'on arrête les afficheurs en coupant la connexion d'électrode arrière (BP), cette autonomie passe à dix ans.
Si une telle autonomie est désirée, un poussoir contact ouvert au repos peut être monté en série dans cette connexion BP. Il suffit alors de l'actionner lorsque l'on veut lire le contenu du compteur.
Attention au fait que, si le compteur est utilisé comme indicateur de temps de fonctionnement sur un appareil relié au secteur, et bien que les résistances R_2, R_3 et R_4 soient de très forte valeur, *un pôle du secteur se trouve relié au montage. Il ne faut donc en aucun cas toucher la moindre connexion de celui-ci à mains nues. Il y a danger d'électrocution.*
Signalons enfin que, en raison de la très haute impédance de l'afficheur, il se peut que dans certaines circonstances les points décimaux non utilisés s'allument tout seuls. Si tel est le cas, il vous suffit pour supprimer ce phénomène de les relier à la connexion BP de l'afficheur.

CONCLUSION

On le voit, bien que la fonction qu'il réalise ne soit pas nouvelle en soi, ce circuit présente cependant un grand intérêt du fait de sa consommation très faible et de l'absence presque totale de composants externes nécessaires à sa mise en œuvre.
La réalisation que nous vous avons proposée autorise un grand nombre d'applications dans le domaine du comptage d'événements ou de la mesure de temps quitte à lui adjoindre, si nécessaire, une interface de commande de l'entrée S/S.

C. TAVERNIER

Compact disc
La correction d'erreur

La correction d'erreur est un facteur important dans le système Compact Disc puisqu'il met en évidence une tolérance acceptable, non seulement dans la fabrication du disque mais aussi dans l'effet perturbateur que peuvent avoir les rayures et certaines empreintes, pratiquement inévitables lors d'une manipulation continue. Dans l'article précédent *(H.P. nº 1782)*, nous avons décrit le principe d'une correction d'erreur à l'aide du code de Hamming. Nous pouvons donc élaborer à partir de ce principe un exemple complet destiné à la correction d'erreur.

L'apparition d'erreurs après la lecture du disque

L'enregistrement du disque a lieu après un déplacement des bits opéré par une seule mémoire M_1 montrée en figure 1. La mise en mémoire s'effectue par demi-octet de gauche à droite et de haut en bas. On procède ensuite à la lecture de la mémoire de haut en bas de droite à gauche. Cette lecture est destinée à l'enregistrement du disque laser.

Une seconde mémoire M_2 reçoit l'enregistrement du disque laser avec une écriture s'opérant de gauche à droite et de haut en bas.

La même mémoire est ensuite destinée à une lecture allant de haut en bas et de droite à gauche (fig. 1).

En absence d'effet perturbateur que peuvent avoir les rayures et certaines empreintes, nous retrouvons après la lecture de la mémoire M_2 la même suite de bits que celle de l'entrée transmise dans la mémoire M_1. Dans la figure 1, nous avons montré certaines pertes d'informations (drop-out) inévitables lors d'une manipulation continue. Ces pertes d'informations peuvent se manifester dans une suite de bits comme c'est le cas en figure 1. Cette suite de nombreux bits effacés est transmise à la mémoire M_2. La lecture de celle-ci reproduit le même nombre de bits effacés, mais avec une répartition différente et une séparation suffisante pour pouvoir procéder à une correction efficace des erreurs. Cette correction est également valable dans le cas des « faux » bits provenant de la fabrication du disque.

L'élaboration des bits de parité

Les bits présentés en figure 1 sont des bits de données. Pour pouvoir effectuer des corrections d'erreur, il faut insérer entre ces bits données des bits de parité. Dans le code Hamming, nous devons insérer trois bits de parité entre chaque demi-octet de bits de données. C'est le cas en figure 2 où nous avons quatre bits de données D_1, D_2, D_3, D_4 précédant trois bits de parité P_1, P_2 et P_3.

L'élaboration des trois bits de

Figure 1

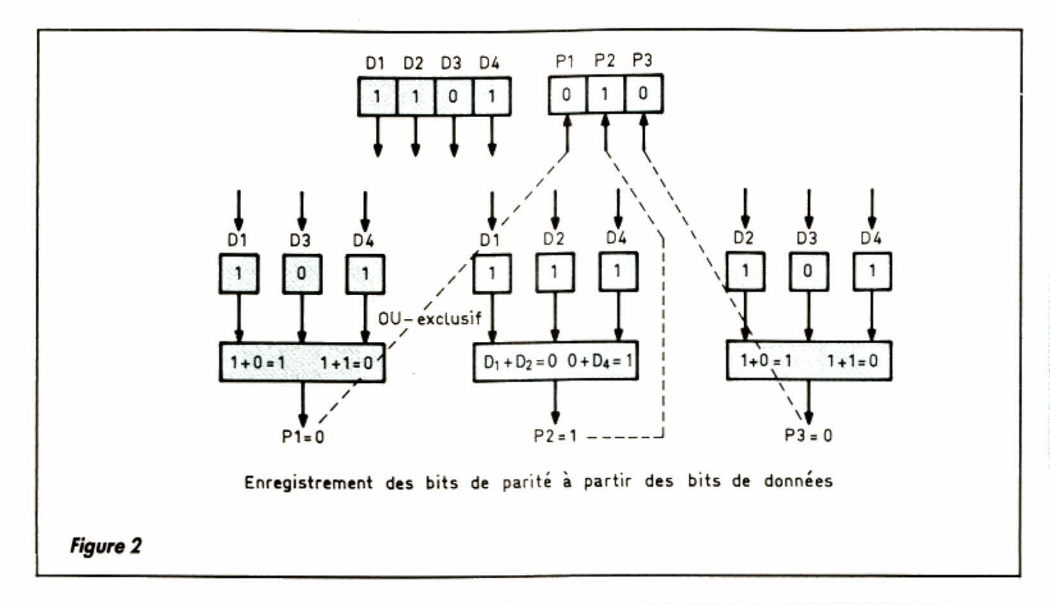


Figure 2

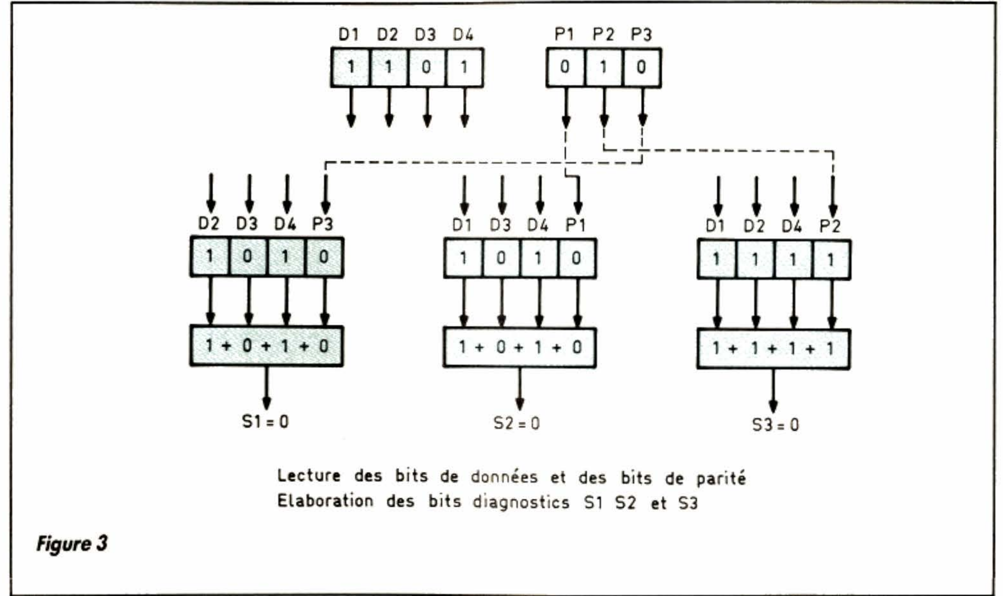


Figure 3

parité est réalisée par trois ensembles composés de portes OU-exclusif montées en cascade. Le premier bit de parité P_1 est produit par deux OU-exclusif dont la première porte reçoit D_1 et D_3 donc 1 + 0 = 1. La seconde porte reçoit la sortie de la première et D_4, donc 1 + 1 = 0 = P_1.
Le second bit de parité est produit par deux OU-exclusif avec D_1 + D_2 = 0 pour la première porte et 0 + D_4 = 0 + 1 = 1 en sortie de la deuxième porte.
Le troisième bit de parité nécessite également deux portes OU-exclusif dont la première reçoit D_2 et D_3 = 1 + 0 = 1 et la deuxième porte 1 + D_4 = 1 + 1 = 0 = P_3. Une fois élaborés ces trois bits de parité, leur insertion dans l'enregistrement doit avoir lieu après celui des bits de donnés D_1, D_2, D_3 et D_4. C'est le cas en figure 2 qui représente un exemple de données et de parité.

L'élaboration des bits diagnostics

La réalisation d'une correction d'erreur par le code Hamming exige la présence des trois bits de parité P_1, P_2, P_3 et la présence de trois bits diagnostics S_1, S_2 et S_3.
La figure 2 montre l'élaboration des bits de parité et la figure 3 l'élaboration des bits diagnostics S_1, S_2 et S_3.
Pour obtenir ces derniers, il faut d'abord enregistrer les bits de parité (fig. 2). Une fois enregistrés les bits de données D_1, D_2, D_3, D_4 et les bits de parité P_1, P_2, P_3, nous devons réaliser trois ensembles composés chacun de trois portes OU-exclusif. Le premier ensemble est alimenté par les bits D_2, D_3, D_4 et P_3. En OU-exclusif et en employant les mêmes bits de la figure 2, le premier ensemble produira le premier bit diagnostic à partir des bits D_2, D_3, D_4, P_3 commandant les portes OU-exclusif, ce qui donne en figure 3, 1 + 0 = 1, 1 + 1 = 0, 0 + 0 = 0 et S_1 = 0. En abrégé : 1 + 0 + 1 + 0 = 0.
Le second ensemble composé de trois portes OU-exclusif reçoit les bits D_1, D_3, D_4 et P_1. C'est-à-dire 1 0 1 0, ce qui donne 1 + 0 + 1 + 0 = 0 = S_2.
Le troisième ensemble en OU-exclusif reçoit D_1, D_2, D_4 et P_2 c'est-à-dire 1 1 1 1, ce qui donne 1 + 1 + 1 + 1 = 0 = S_3.

D1 D2 D3 D4 P1 P2 P3
OU-exclusif
S2 S3 P01 D1 D1=1
S1 = D2 + D3 + D4 + P3 = 1 + 0 + 1 + 0 = 0
S2 = D1 + D3 + D4 + P1 = 0 + 0 + 1 + 0 = 1
S3 = D1 + D2 + D4 + P2 = 0 + 1 + 1 + 1 = 1

Figure 4

S1	S2	S3	Bit erroné
0	0	1	P2
0	1	0	P1
0	1	1	D1
1	0	0	P3
1	0	1	D2
1	1	0	D3
1	1	1	D4

Figure 5

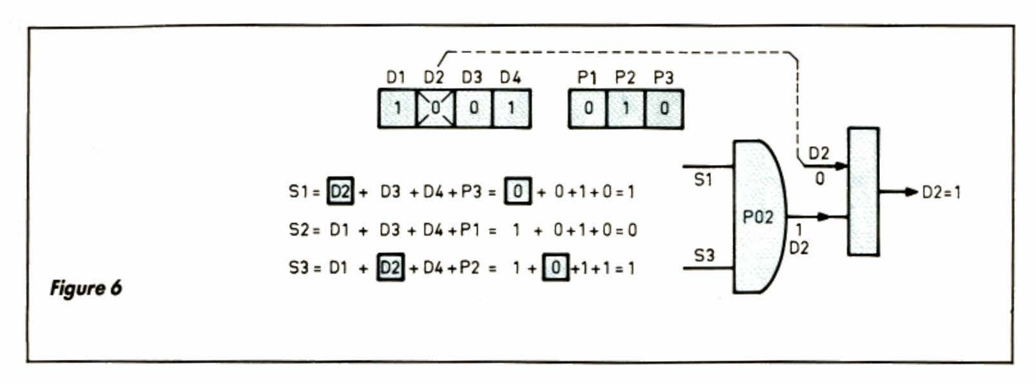


Figure 6

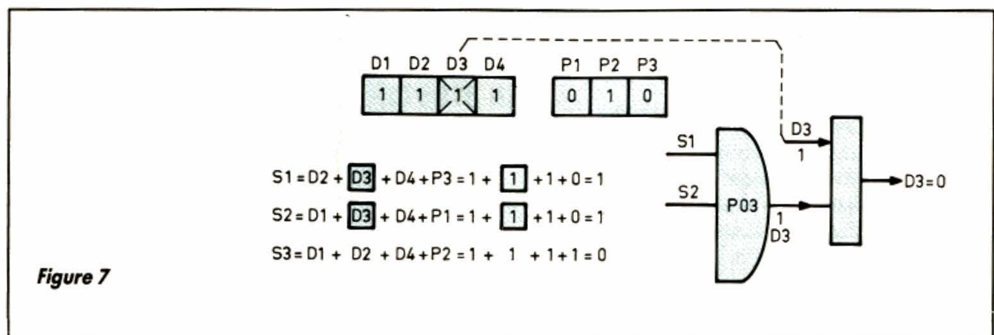


Figure 7

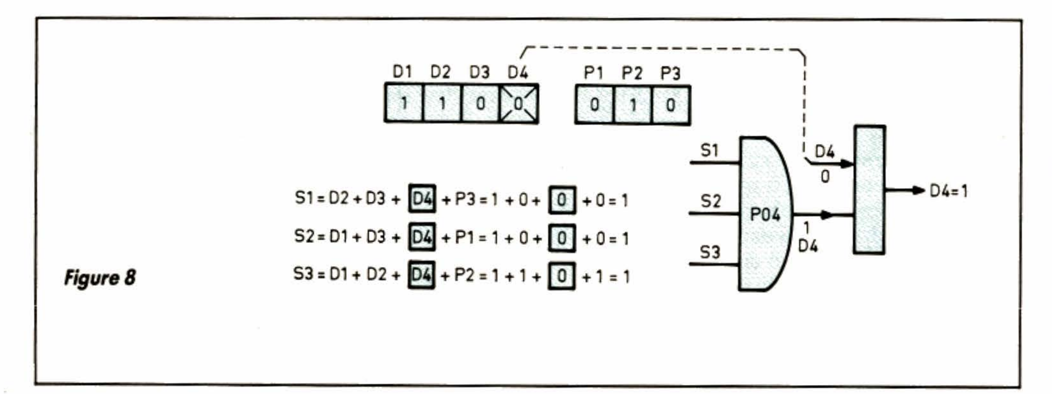


Figure 8

En absence d'erreur, soit en fabrication du disque ou en lecture du disque, les bits diagnostics sont $S_1 = 0$, $S_2 = 0$ et $S_3 = 0$.

Examinons maintenant ce système pendant la présence d'une erreur parmi les sept bits qui sont D_1, D_2, D_3, D_4, P_1, P_2 et P_3.

La détection d'erreur

Au début, nous disposons de quatre bits de données D_1, D_2, D_3 et D_4 qui peuvent être 1 1 0 1 par exemple. Ensuite nous élaborons en partant des bits de données les trois bits de parité (fig. 2). Ces bits de parité, P_1, P_2, P_3 sont enregistrés à côté des bits de données (fig. 2). Ensuite, nous créons les trois bits diagnostics S_1, S_2, S_3 à l'aide des bits de données et des bits de parité (fig. 3). Dans l'exemple de la figure 3, les trois bits diagnostics sont $S_1 = 0$, $S_2 = 0$ et $S_3 = 0$. Dans ces conditions, aucune erreur n'a été diagnostiquée.



La correction d'erreur

Les rayures et certaines empreintes sont capables de perturber une série de bits. C'est le cas en figure 1 où le « drop-out » supprime plusieurs bits. Les systèmes d'enregistrement et de lecture effectués dans la mémoire M_2 réduisent le nombre de bits effacés dans chaque demi-octet et les font apparaître séparément en sortie de lecture où un seul bit erroné est présent par demi-octet. Supposons que ce bit erroné soit représenté par D_1 en figure 4.

Dans ces conditions, les portes OU-exclusif montrées en figure 3 produisent trois bits diagnostics qui sont $S_1 = 0$, $S_2 = 1$ et $S_3 = 1$ en figure 4. Les bits S_2 et S_3 sont destinés à la porte Po_1 qui est une porte ET. Celle-ci délivre un bit qui est 1. Une porte OU-exlusif reçoit ce bit 1 et simultanément le « faux » bit 0 de la lecture concernant D_1. En sortie de la porte OU-exclusif, nous obtenons le niveau 1 qui représente le « vrai » bit de D_1. Celui-ci remplace le « faux » bit 0 dans la lecture des bits de données.

Cette correction d'erreur est valable pour tous les bits de données et de parité. Elle est conforme au code Hamming et se traduit par la table de la figure 5.

Dans le cas de la figure 4, les portes OU-exclusif délivrent $S_2 = 1$, $S_3 = 1$, $S_1 = 0$, ce qui laisse supposer que l'erreur concerne les bits de la deuxième et de la troisième sortie de portes, c'est-à-dire celui de D_1 qui n'existe que dans les composantes de S_2 et S_3.

En figure 6, c'est le bit 1 de D_2 qui est effacé donc zéro. En figure 7, le bit erroné est celui de D_3 qui doit être 0 au lieu de 1, ce qui provient probablement d'un défaut de fabrication du disque.

En figure 8, c'est le même bit erroné qui perturbe les trois sorties S_1, S_2 et S_3. Ce bit erroné ne peut être autre que celui de D_4. Il est effacé donc 0. La porte ET délivre 1, la lecture de D_4 donne 0. La porte OU-exclusif reçoit 1 et 0 et délivre 1 qui est le « vrai » bit de D_4.

Ce procédé de correction est celui de Hamming. Le procédé du Compact Disc est différent. Il s'agit ici du procédé CIRC qui permet de rectifier un défaut pouvant atteindre 4 000 bits.

Au-delà, il peut compenser par interpolation une perte avoisinant 12 300 bits.

R. ASCHEN



Lecture et évolution d'un schéma

Commande bidirectionnelle d'un moteur

La figure 1 présente le schéma d'un commutateur électronique permettant de commander, à partir d'un contact à trois positions, les deux sens de rotation ainsi que l'arrêt d'un moteur à courant continu de moyenne puissance (100 V, 2 A). Avant d'analyser le montage, on peut faire quelques constatations générales :

1° Un fouillis de composants discrets. Il est vrai que des circuits intégrés pour 100 V et 2 A ne sont pas courants.

2° Le moteur se trouve « en pont » sur les collecteurs de quatre transistors. Cela se fait aussi en matière d'amplificateurs de puissance.

3° Souvent, on ajoute des diodes protégeant les transistors de sortie contre les surtensions. Un exemple sera donné plus loin.

4° La commutation d'entrée n'est pas nécessairement manuelle. Il peut aussi s'agir de contacts de fin de piste d'un mouvement linéaire ou rotatif. Fonctionnement et choix des valeurs n'étant pas évidents pour autant, on peut encore se poser des questions :

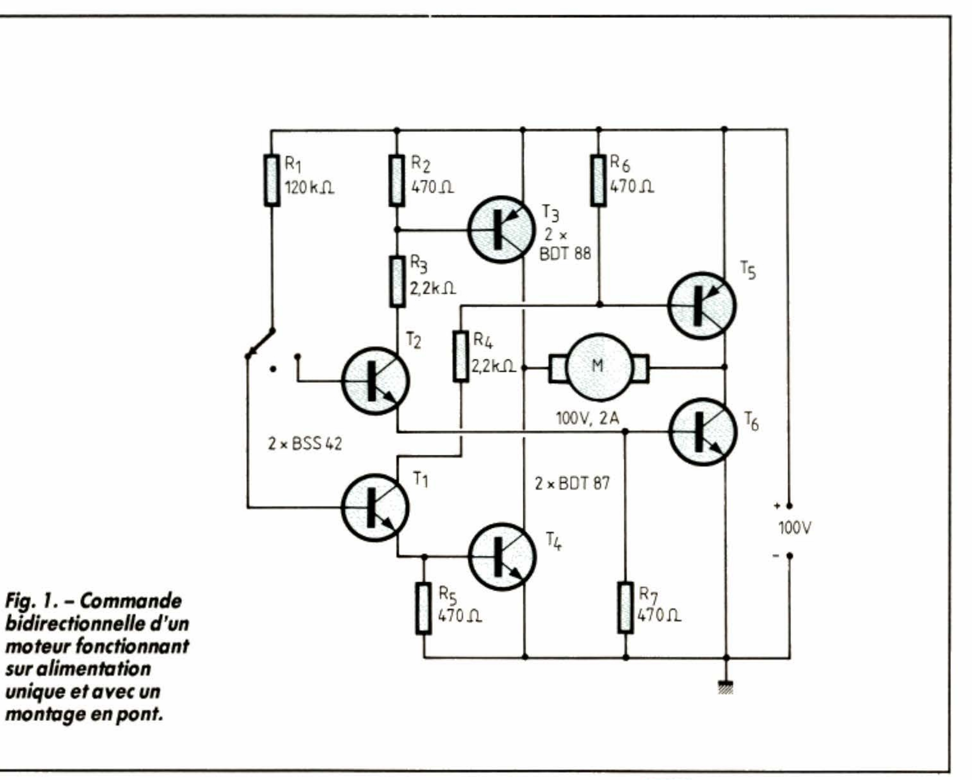


Fig. 1. – Commande bidirectionnelle d'un moteur fonctionnant sur alimentation unique et avec un montage en pont.

Comment agit la commande ?

Sur les six transistors, seulement trois servent à un moment donné. La figure 2 donne un exemple. Par le commutateur d'entrée, T_2 reçoit un courant de base i_1. Ses courants de collecteur et d'émetteur commandent les bases de T_3 (PNP) et de T_6 (NPN). Ceux-ci se comportent comme des interrupteurs fermés. Le moteur est alimenté, avec le « + » à gauche.

Bien entendu, le moteur est alimenté avec le « + » à droite (ce qui le fait tourner dans l'autre sens), si on envoie le courant i_1 dans le transistor T_1 de la figure 1.

Pourquoi des résistances dans les collecteurs de T_1 et de T_2 ?

Ces résistances (R_3, R_4) servent à limiter les intensités dans ces collecteurs à des valeurs non destructives ou du moins raisonnables. Il s'agit

de ne pas dissiper une puissance inutile.

Comment calculer ces résistances ?

Il faut connaître le gain en courant statique des transistors de puissance. Pour les BDT 87/88, il est d'au moins $B_3 = 50$ sous un courant de collecteur compris entre 50 mA et 5 A. Donc (fig. 2), $i_2 = i_3/B_3 = 2\,000/50 = 40$ mA. Lorsque T_2 conduit, la tension entre son collecteur et la base de T_3 est proche de 100 V. On peut donc calculer $R_3 = R_4 = 100\ V/i_2 = 2{,}5\ k\Omega$.

On prendra la valeur normalisée immédiatement inférieure, 2,2 kΩ, pour tenir compte du courant dans R_2. R_3 et R_4 dissipent une puissance $U^2/R = 100^2/2\,200 = 4{,}55$ W. On utilisera des résistances de 5 W.

Notez que l'intensité de 2 A, dans le moteur, est à considérer comme une valeur maximale, en service normal. Si elle peut être dépassée en cas de blocage du moteur, il faut utiliser une alimentation à disjonction électronique ou un autre mode de protection.

A quoi servent ces résistances B-E des transistors de puissance ?

Dans le cas des transistors pour tensions élevées, le courant de fuite collecteur-base peut donner lieu à un courant interne de base provoquant une conduction parasite collecteur-émetteur. Les résistances de 470 Ω dérivent ce courant de fuite.

La tension maximale, à leurs bornes, est égale au seuil base-émetteur, soit 0,7 à 0,9 V dans le cas d'un transistor de puissance. Les résistances base-émetteur du schéma, de 470 Ω, dérivent donc au maximum 2 mA du courant fourni par T_1 ou T_2. C'est peu devant le courant de commande de 40 mA.

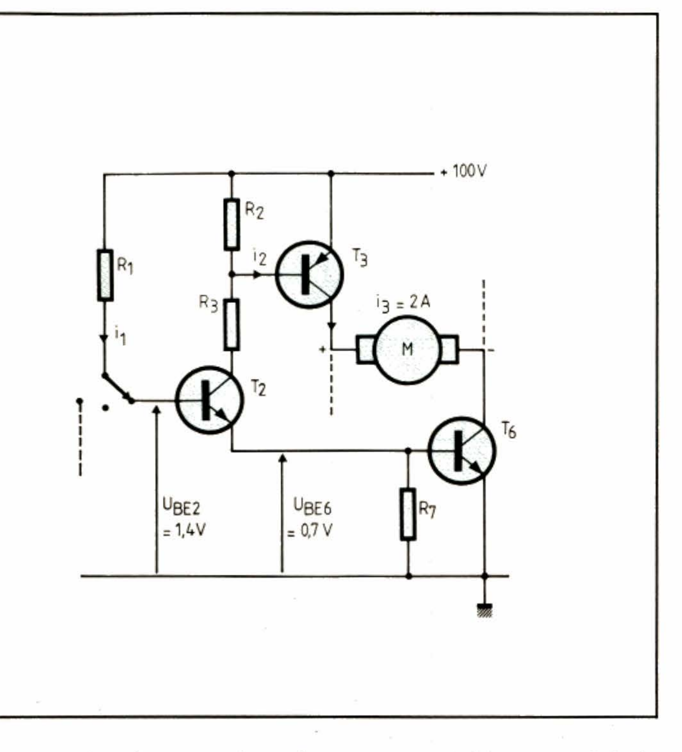


Fig. 2. – Extrait du schéma de la figure 1, montrant les éléments intervenant pour l'un des deux sens de rotation.

Comment calculer R_1 ?

Il faut encore connaître le gain en courant des transistors concernés, T_1 et T_2. Sa valeur minimale étant de 50 (pour $I_C = 100$ mA), on peut estimer le courant maximal dans R_1 comme étant égal à $i_3/50$, soit 0,8 mA. La tension aux bornes de R_1 étant voisine de 100 V, on arrive à une valeur de 120 kΩ. La dissipation est de 83 mW.

Faut-il des radiateurs pour les transistors de puissance ?

Pour l'esthétique du montage et en tant qu'argument de vente, oui. Mais sous 2 A, la tension de saturation des transistors utilisés est largement inférieure à 1 V, soit une dissipation aussi largement inférieure à 2 W. Or les paires complémentaires ont leurs collecteurs – donc leurs boîtiers – à un même potentiel. On peut ainsi les mettre ensemble sur un petit radiateur. Mais vraiment tout petit, car un seul transistor de la paire

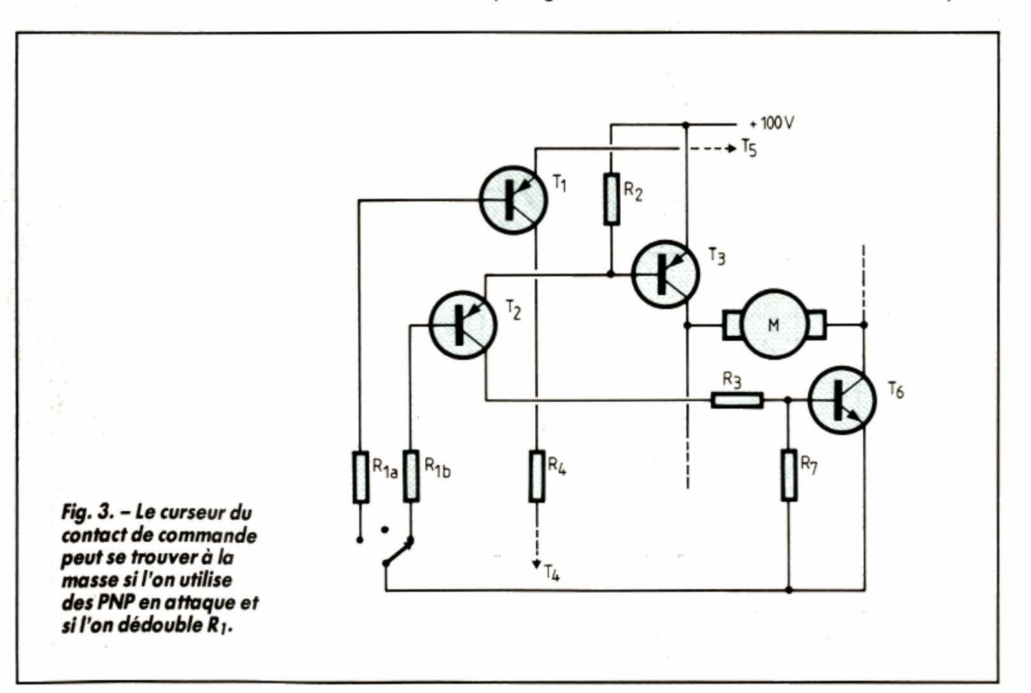


Fig. 3. – Le curseur du contact de commande peut se trouver à la masse si l'on utilise des PNP en attaque et si l'on dédouble R_1.

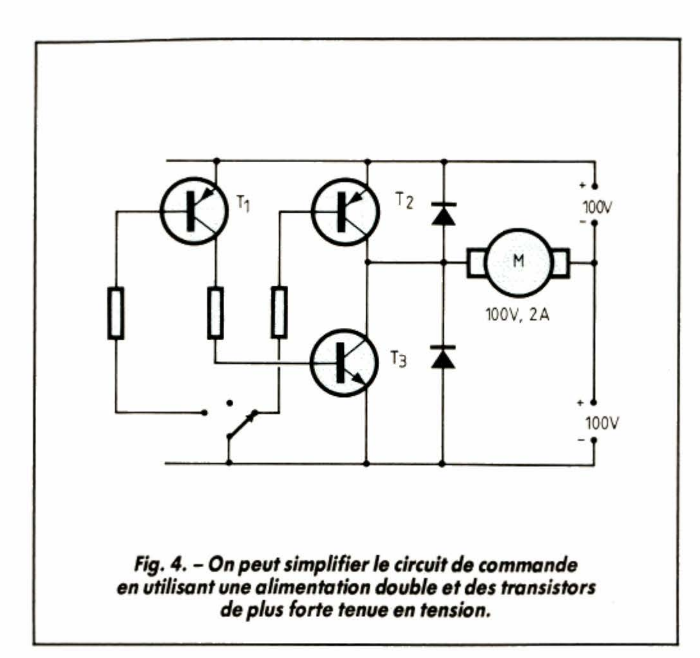


Fig. 4. – On peut simplifier le circuit de commande en utilisant une alimentation double et des transistors de plus forte tenue en tension.

fonctionne à un moment donné.

Projets de modification

Les modalités de modification sont souvent multiples. Voici trois exemples.

1° Curseur du contact d'entrée à la masse

Dans la figure 1, le contact d'entrée se trouve entre une résistance de 120 kΩ et les bases de deux transistors. Il peut être désirable, pour des raisons de sécurité ou de commodité, que le curseur de ce contact se trouve à la masse.

La figure 3 propose une solution. Elle fait intervenir des PNP pour T_1 T_2. Bien entendu, on doit choisir des transistors supportant au moins 100 V. Quant à R_1, on doit la dédoubler, un exemplaire dans chaque connexion de base.

2° Simplifier, quitte à payer plus cher

La figure 4 montre une solution à trois transistors. En fait, le problème se trouve déplacé du côté de l'alimentation, car il faut maintenant deux sources de 100 V, éventuellement protégées contre la surcharge. Les transistors du montage doivent supporter au moins 200 V. Ils sont disposés de façon que le moteur soit alimenté soit sur l'une, soit sur l'autre des deux alimentations. Le contact d'entrée commande directement l'un des transistors de puissance, le PNP, alors que le NPN se trouve précédé d'un PNP, T_1, lequel autorise un mode identique de commande.

Accessoirement, la figure 4 montre les diodes de protection qu'on doit souvent placer entre collecteur et émetteur des transistors de puissance, pour les protéger contre les surtensions de rupture que présentent certains moteurs. On peut, de la même façon, connecter quatre de ces diodes sur les quatre transistors de la figure 1. Leur intensité nominale sera en principe égale à celle du moteur, et elles doivent supporter la totalité de la tension d'alimentation.

3° Commande logique

Souvent, on doit commander un moteur à partir d'un microprocesseur ou du moins à partir d'une logique. Ni l'un ni l'autre ne sont doués pour limiter le contacteur à trois positions, qui servait précédemment d'élément de commande. La logique demande des décisions par tout ou rien : marche ou arrêt, rotation gauche ou droite.

Dans l'exemple de la figure 5, cette logique est du type CMOS. Même si on l'alimente seulement sous 5 V, elle peut fournir un courant d'au moins 1 mA. Or, d'après les calculs qui précèdent (i_1, fig. 2), on n'a besoin que de 0,8 mA. La figure 2 montre aussi qu'il faut au moins U_{BE2} = 1,4 V pour commander T_2. Dans l'hypothèse d'une logique CMOS alimentée sous 5 V, et qui fournira bien au moins 4,4 V à l'état « haut » et en charge, il reste donc une différence de 4,4 – 1,4 = 3 V, dont on n'a, en fait, aucune utilité. On la supprime donc dans les résistances R_B, choisies de façon à assurer un courant au moins égal au 0,8 mA demandé.

Le circuit logique comporte deux portes NAND. Par l'une de ses entrées, P_2 fait suite à P_1. Ainsi, les sorties des deux portes ne peuvent se trouver simultanément à l'état « haut » que si l'entrée d'autorisation (marche/arrêt) se trouve à l'état « bas ». Ce même état se retrouve alors sur les sorties des deux inverseurs, I_1 et I_2, ce qui signifie que le moteur n'est pas alimenté.

Lorsqu'on applique un niveau « haut » sur l'entrée d'autorisation, P_1 et P_2 se comportent comme des inverseurs. On aura donc, suivant l'état de l'entrée « gauche/droite », un niveau « haut » soit à la sorite de I_1, soit à celle de I_2.

En dehors des circuits logiques, le schéma de la figure 5 est identique à celui de la figure 1. En revanche, une modification plus profonde serait nécessaire si on veut adapter la commande logique au schéma de la figure 4, ce qui serait un excellent exercice !

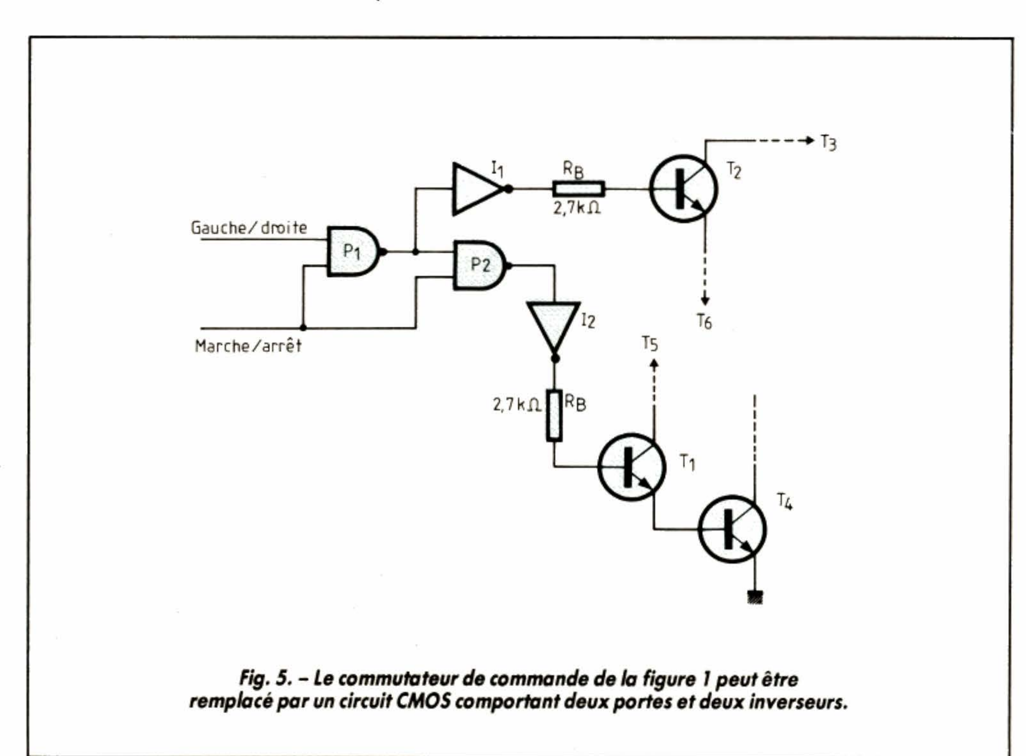


Fig. 5. – Le commutateur de commande de la figure 1 peut être remplacé par un circuit CMOS comportant deux portes et deux inverseurs.

H. SCHREIBER

notre Courrier technique

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

par R. A. RAFFIN

RR – 06.14 : M. Fernand BOST, 86 POITIERS, nous entretient de la transformation des signaux vidéo selon les entrées (ou sorties) des appareils.

1° Pour transformer un signal vidéo composite couleurs en signaux RVB + synchro, il faut procéder comme sur tout téléviseur, c'est-à-dire mettre en œuvre un étage luminance, un étage chrominance, un étage de tri des tops de synchro et un étage de matriçage... ce qui n'est pas une mince affaire ! Si vous voulez réaliser un tel montage, vous pouvez donc vous inspirer directement de ces divers étages à partir du schéma d'un quelconque téléviseur couleurs.

2° Pour une transformation inverse, il faut utiliser un « sommateur » vidéo ; un montage de ce genre a été décrit dans notre revue Radio-Plans *n° 428. Voir également* Electronique pratique *n° 73.*

RR – 06.17-F : M. André TARBETZ, 38 GRENOBLE, désire prendre connaissance des caractéristiques et brochage de l'amplificateur hybride large bande VHF/UHF type OM 335.

L'amplificateur hybride large bande OM 335 à trois étages est conçu pour être utilisé comme préamplificateur de distribution, ou à usage général en VHF et UHF.

Gamme de fréquences : 40 à 860 MHz ; impédances de charge d'entrée et de sortie : 75 Ω ; gain : 27 dB (ondulation dans la gamme de fréquence = 1,6 dB) ; tension de sortie = 98 dBµV ; facteur de bruit : 5,5 dB ; tension d'alimentation continue : 24 V (± 10 %) « moins » à la masse

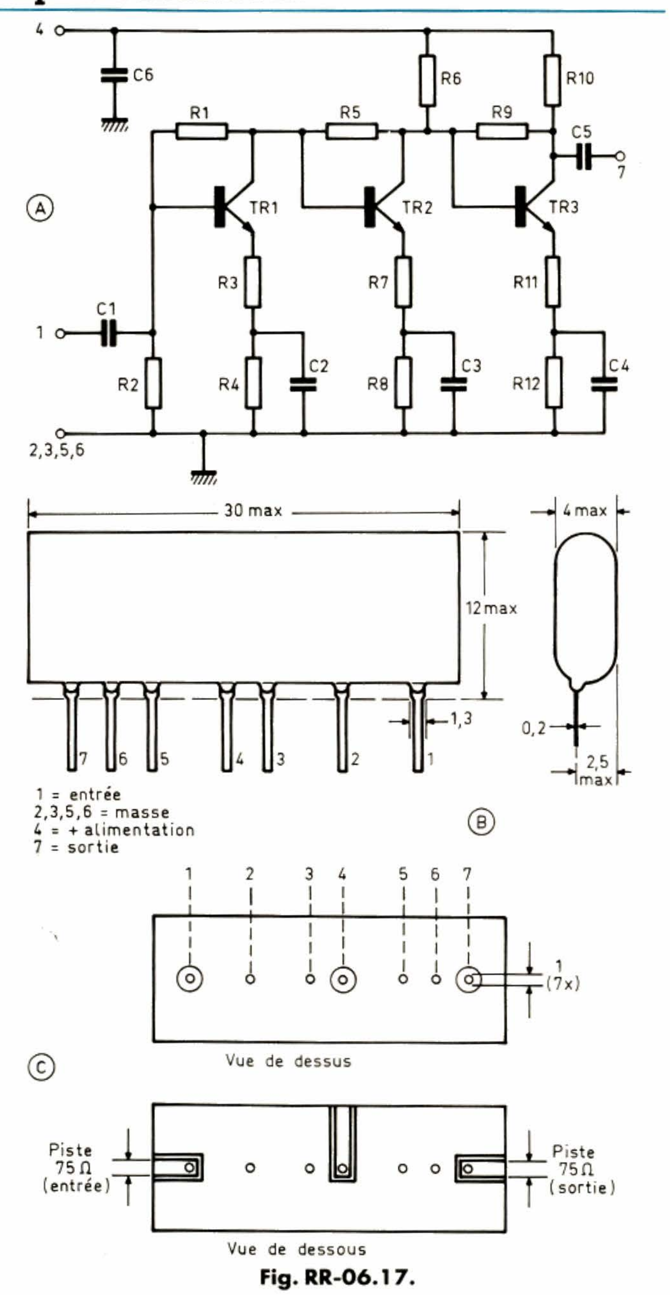


Fig. RR-06.17.

(35 mA). ROS maximal entrée = 1,9 ; sortie = 3,2.
Bloc diagramme, voir figure RR-06.17-A.
Brochage, voir figure RR-06.17-B.
L'amplificateur sera de préférence monté sur un circuit imprimé à double face ; voir exemple figure RR-06.17-C.
L'impédance caractéristique des pistes du circuit imprimé se raccordant aux connexions 1 et 7 doit être de 75 Ω. Les connexions des points « masse » sont aussi courtes que possible.
(Documentations Philips *Composants.)*

RR – 07.01 : M. Lucien RIVET, 88 SAINT-DIE :
1° recherche un article qui exposerait une bonne fois pour toutes les diverses possibilités des magnétoscopes, leur mode d'emploi, etc. ;
2° nous entretient de l'assemblage d'un téléviseur et d'un magnétoscope en passant par l'intermédiaire d'un « modulateur » attaquant l'entrée « antenne », soit modulateur séparé, soit modulateur incorporé dans le magnétoscope.

1° Nous sommes désolés, mais nous n'avons rien publié qui corresponde à ce que vous recherchez... et pour cause ! En effet, chaque magnétoscope, chaque marque, chaque type d'appareil, présente ses propres boutons de réglage, sa propre procédure d'accord et de mémorisation ; il n'y a pas de mode d'emploi « passe-partout » !
De toute façon, chaque magnétoscope est vendu avec sa notice d'emploi (obligatoirement rédigée en français) indiquant la marche à suivre pour le réglage sur tel ou tel canal, telle ou telle chaîne, la mémorisation de ces canaux, ainsi que toutes les fonctions de l'appareil et ce que l'on doit faire pour ceci ou cela, en bref, le ***mode d'emploi complet*** *de l'appareil. Il vous suffit donc de demander ce mode d'emploi à votre fournisseur qui se doit de vous le remettre sans problème.*
2° Certes, le fait de passer par l'intermédiaire d'un « modulateur » attaquant l'entrée « antenne » d'un téléviseur ou d'un magnétoscope apporte ***théoriquement*** *une altération de l'image... Néanmoins, s'il s'agit de bons appareils bien installés et réglés, ladite altération passe* ***pratiquement*** *inaperçue ! Personnellement, nous en avons fait l'essai et la démonstration à maintes reprises.*
Vous pouvez donc essayez sans prendre beaucoup de risques !

RR – 07.02 : un lecteur, M. Xavier MARTIN, qui ne nous précise pas son adresse, nous signale qu'un important groupe d'immeubles genre HLM est en construction autour de sa maison. Il craint que cela perturbe sérieusement ses réceptions de télévision et nous demande ce qu'il est en droit de faire ou d'exiger.

Le code de l'urbanisme prévoit expressément que la construction d'un nouvel immeuble ne doit pas avoir pour effet de perturber la réception des ondes de télévision pour les voisins. Le promoteur est donc tenu de prendre toutes les dispositions techniques à ce sujet. A défaut, sa responsabilité peut être recherchée en justice, comme l'a récemment rappelé la Cour de cassation. Cet arrêt précise que l'action est recevable « quelle que soit la date de construction de l'immeuble gênant et même après la fin des travaux ». La Cour a également souligné qu'il n'est pas nécessaire, pour une telle action, de mettre en cause l'établissement public de diffusion. Le juge ordonne les travaux nécessaires aux frais du promoteur et peut même allouer des dommages-intérêts aux victimes.
C'est donc une affaire que vous ne devez pas négliger et dont il est préférable que vous vous occupiez rapidement avec l'aide d'un conseiller juridique ou d'un avocat de votre région.

RR – 07.04 : M. Daniel JOUBERT, 55 BAR-LE-DUC :
1° nous entretient d'un défaut (claquements, coups secs) durant le fonctionnement d'enceintes acoustiques ;
2° souhaite connaître la signification des lettres utilisées dans l'immatriculation de certains transistors.

1° Pour vos enceintes, les haut-parleurs doivent « talonner ». Peut-être leur appliquez-vous une puissance supérieure à celle qu'ils peuvent supporter ? Il faudrait vérifier aussi si les enceintes sont bien « closes », s'il n'y a pas de fuite d'air, si le volume d'air interne forme bien frein pneumatique.
2° Dans l'immatriculation des transistors, la première lettre désigne le matériau :
A = germanium
B = silicium
C = arséniure de gallium
La seconde lettre se rapporte à la fonction :
C = faible puissance BF
D = puissance élevée BF
F = faible puissance HF
L = puissance élevée HF
R = commande ou commutation (thyristor)
S = transistor de faible puissance pour commutation
T = commande ou commutation de puissance
U = transistor de puissance pour commutation et tensions élevées

RR – 07.05 : M. Laurent DEMOLIERE, 75008 PARIS, nous demande :
1° avec quoi tester rapidement des résistances et des diodes ;
2° conseil vis-à-vis des préamplificateurs d'antenne TV ;
3° conseil pour le dépannage d'un clavier type 102 touches de micro-ordinateur.

1° Un simple ohmmètre ou multimètre peut permettre de tester et mesurer diodes et résistances.
2° En effet, en préamplificateur d'antenne TV, il ne se fait généralement rien au-dessus d'un gain de 35 dB environ. Un gain supérieur n'apporte en principe rien de plus, notamment en rapport « signal utile/souffle » et l'on tombe le plus souvent dans l'instabilité et les auto-oscillations...
Il en est d'ailleurs de même si l'on installe ***deux*** *préamplificateurs l'un à la suite de l'autre !*
3° Vous savez que le dépannage à distance est impossible ; nous ne sommes pas devin ! A notre avis et à tout hasard, il semblerait que le circuit intégré encodeur de clavier présente un défaut ; cela dit avec toutes les réserves d'usage évidemment.

RR – 07.07 : M. PAUL FALLOT, 03 VICHY :
1° revient de nouveau sur l'éternelle question du moteur triphasé alimenté par le secteur monophasé ;
2° recherche un montage qui puisse être utilisé en modulateur de lumière ou en chenillard.

1° Certes, en préconisant un condensateur de 50 µF par CV, nos renseignements paraissaient discutables.
Néanmoins, cela ne prouve pas pour autant que la puissance perdue soit moindre... Car, enfin, ce n'est pas en plaçant un condensateur entre deux phases que l'on obtiendra un décalage de 2 π/3 entre deux phases voisines quelconques, quelle que soit la capacité de ce condensateur ! Quelle que soit cette capacité, on ne fera jamais ainsi du vrai triphasé en partant du monophasé !
En réponse à vos questions :
a) Un condensateur au papier est pratiquement éternel ! Il n'y a pas d'électrolyte risquant de s'évaporer comme dans un condensateur électrochimique...
b) Il peut y avoir un phénomène de ***résonance*** *(cas de tous les circuits soumis au courant alternatif) qui fait que l'on peut trouver en certains points des tensions supérieures à la tension appliquée (phénomène connu).*
2° Un montage qui fasse soit modulateur de lumière, soit chenillard a été décrit dans notre revue Radio-Plans n° 394, à laquelle nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

RR – 07.08 : M. Roland FERRIER, 77 MELUN, nous demande la correspondance entre les broches du circuit intégré LM 723 en boîtier rond et en boîtier DIL.

Les correspondances entre les broches du LM 723, boîtier rond 10 pattes (TO 100) en vue de dessous avec les bro-

ches du LM 723, boîtier DIL 14 pattes en vue de dessus sont les suivantes :

1 → 3	*6 → 10*
2 → 4	*7 → 11*
3 → 5	*8 → 12*
4 → 6	*9 → 13*
5 → 7	*10 → 2*

Pour correspondance avec schémas, vous pourriez vous reporter à notre revue Electronique Applications n° 2, pages 115/116.

RR – 07.09 : M. Philippe RIGAUD, 45 MONTARGIS ;
1° anticipe et nous demande divers renseignements sur les futurs satellites de télévision ;
2° souhaite obtenir des précisions complémentaires au sujet d'un régulateur de chargeur de batterie.

1° Nous sommes désolés, mais nous n'avons aucun renseignement vis-à-vis des futurs satellites dont vous nous entretenez.
Ce n'est qu'après le lancement que les autorités compétentes informent la presse en ce qui concerne la localisation, les normes, les programmes retransmis, etc. En général, les discussions sont serrées et les ententes extrêmement difficiles !
2° Puisque vous envisagez la construction du régulateur pour chargeur de batterie décrit dans le n° 129 d'Electronique pratique, la solution de votre problème est simple ; reportez-vous à la figure 2, page 59. Aux deux flèches marquées « alim. chargeur batteries » (à droite du schéma), il suffit de connecter le primaire de votre transformateur 220 V/18 V ; le secondaire de ce transfo sera suivi d'un pont de diodes redresseuses, par exemple le type BY 260-200 de Philips-RTC. Naturellement, les sorties (+) et (–) de ce pont seront connectées à la batterie 12 V à recharger et, le cas échéant, en série dans le fil (+) vous pourrez intercaler votre ampèremètre 10 A. Voir figure 6 de l'article.
L'auteur parle de 3 à 4 A de charge ; mais le système et notamment le triac de sortie peuvent tout aussi bien commander un chargeur de 8 A si ce dernier est capable de délivrer une telle intensité.

RR – 07.11 : M. René MONTAGNY, 50 SAINT-LO, nous entretient d'une chaîne Hi-Fi qu'il vient d'acquérir et se plaint d'un fonctionnement défectueux en enregistrement et lecture pour la section magnétophone.

Nous sommes désolés, mais il nous est impossible de vous répondre valablement, car nous ne connaissons absolument pas personnellement la chaîne dont vous nous entretenez.
*Il n'est pas normal qu'un **important** bruit de fond se manifeste lors des enregistrements sur cassette. L'appareil présente peut-être un défaut dans cette fonction ; vous devriez le faire vérifier par votre fournisseur.*
*Certes, nous avons décrit des montages réducteurs de bruit de fond ; mais si ce dernier est vraiment important, nous ne savons pas si cela sera efficace et suffisant. En outre, nous ne savons pas non plus si un tel montage pourra s'inclure, s'intercaler, dans votre appareil. En avez-vous le **schéma** complet et détaillé ? Enfin, par ailleurs, il faudrait bien distinguer entre ronflement (pouvant provenir d'un mauvais filtrage, d'une induction, du microphone, etc.) et souffle ou bruit de fond.*

RR – 07.13 : M. Jacques MEILLAND, 93 PANTIN, recherche un schéma de télécommande de porte de garage utilisant le circuit intégré MM 53200.

Un montage de télécommande de porte de garage utilisant le circuit intégré de codage MM 53200 a été décrit dans notre numéro 1648 bis.
D'autres montages de télécommande utilisant ce même circuit intégré ont fait l'objet d'articles dans nos revues suivantes :
– Haut-Parleur n° 1736 ;
– Electronique pratique n°s 59 et 73.
*En fait, avec n'importe quelle télécommande, on peut télécommander ce que l'on veut et n'importe quoi, ce n'est qu'une question de réalisation (plus ou moins complexe) des dispositifs électro-mécaniques **qui font suite...***